



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

TEMA:

**“ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO A TRAVÉS DE INGENIERÍA DE MÉTODOS
Y ESTUDIO DE TIEMPOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL
ÁREA DE POST-COSECHA DE LA EMPRESA FLORÍCOLA LOTTUS
FLOWERS”**

AUTOR: Juan Carlos Mugmal Iles

DIRECTOR: Msc. Ing. Carlos Machado

Ibarra – Ecuador
2017



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	100360924-3		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Mugmal Iles Juan Carlos		
DIRECCIÓN:	Imbabura-Ibarra-La Esperanza		
EMAIL:	jmugmal91@hotmail.com		
TELÉFONO FIJO:	063047169	TELÉFONO MÓVIL:	0969987572

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO A TRAVÉS DE INGENIERÍA DE MÉTODOS Y ESTUDIO DE TIEMPOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE POST-COSECHA DE LA EMPRESA FLORÍCOLA LOTTUS FLOWERS”
AUTOR:	Juan Carlos Mugmal Iles
FECHA:	Enero 2017
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero Industrial
ASESOR /DIRECTOR:	Ing. Carlos Machado

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, JUAN CARLOS MUGMAL ILES, con cédula de identidad Nro. 100360924-3, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

3. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

En la ciudad de Ibarra, Enero 2017

EL AUTOR:



Juan Carlos Mugmal Iles

C.I. 1003609243



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, JUAN CARLOS MUGMAL, con cédula de identidad Nro. 100360924-3, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor (es) de la obra o trabajo de grado denominado: **“ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO A TRAVÉS DE INGENIERÍA DE MÉTODOS Y ESTUDIO DE TIEMPOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE POST-COSECHA DE LA EMPRESA FLORÍCOLA LOTTUS FLOWERS”**, en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

En la ciudad de Ibarra, Enero 2017

EL AUTOR:

Juan Carlos Mugmal Iles

C.I. 1003609243



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DECLARACIÓN

Yo Juan Carlos Mugmal Iles, con cédula de identidad Nro. 100360924-3, declaro bajo juramento que el trabajo de grado con el tema “ **ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO A TRAVÉS DE INGENIERÍA DE MÉTODOS Y ESTUDIO DE TIEMPOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE POST-COSECHA DE LA EMPRESA FLORÍCOLA LOTTUS FLOWERS**”, corresponde a mi autoría y que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento. Además a través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Técnica del Norte, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

En la ciudad de Ibarra, Enero 2017

EL AUTOR:

Juan Carlos Mugmal Iles

C.I. 1003609243



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CERTIFICACIÓN DEL ASESOR

En mi calidad de Director de Trabajo de Grado presentado por el egresado JUAN CARLOS MUGMAL ILES, para optar el título de INGENIERA INDUSTRIAL, cuyo tema es **“ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO A TRAVÉS DE INGENIERÍA DE MÉTODOS Y ESTUDIO DE TIEMPOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE POST-COSECHA DE LA EMPRESA FLORÍCOLA LOTTUS FLOWERS”**, considero que el presente trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

En la ciudad de Ibarra, Enero 2017

Msc. Ing. Carlos A. Machado Orges

DIRECTOR DE TESIS

DEDICATORIA

La presente investigación de tesis se lo dedico a Dios, quien ha sido mi guía durante en el transcurso de mi carrera. A mis padres José Rigoberto Mugmal y Luz maría Iles quienes me han apoyado incondicionalmente a lo largo de mi formación profesional, ya que sin su ayuda no hubiese conseguido lo que hasta ahora he logrado. A mis profesores, amigos y familiares en general, por sus valiosos consejos, apoyos y ánimos a lo largo de mi carrera.

A todos ustedes, con cariño.

Juan Carlos Mugmal.

Ibarra - Ecuador 2016

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haber sido mi fortaleza y mi gran amigo, por estar conmigo en todo momento, por darme paz y perseverancia cuando lo necesite.

A la facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas y a la carrera de Ingeniería Industrial por la oportunidad que brinda a todas las personas que buscan su superación personal.

Debo también mis padres por brindarme permanentemente su apoyo, compañía y valores de una familia, las cuales me han permitido salir adelante en cualquier situación de mi vida; por la comprensión, amor, confianza, por enseñarme que la constancia y el esfuerzo son el camino para alcanzar las metas que uno se propone.

A cada uno de mis profesores en especial a mi director de tesis MSc. Carlos Machado por compartirme sus conocimientos y experiencias para guiarme a lo largo del desarrollo de la tesis.

A mis amigos, con los que compartí toda mi carrera, gran parte de la vida y alegrías.

Finalmente agradezco a la empresa florícola Lottus Flowers, y su propietaria la Sra. Juana Arcos por darme la apertura y porque hizo posible la realización de este proyecto.

Juan Carlos Mugmal

RESUMEN

El presente estudio se realizó en la empresa florícola “LOTTUS FLOWERS”, ubicada en el sector de la Esperanza-Ibarra. La investigación se realizó con la metodología de la organización de trabajo, ingeniería de métodos y estudio de tiempos. El objetivo fundamental del trabajo es incrementar la productividad, optimizando tiempos y reduciendo distancias que recorre el trabajador.

En un principio se realizó la recopilación de la información bibliográfica necesaria para sustentar las bases teóricas y científicas referentes a la ingeniería de métodos y estudio de tiempos. Se determinó la situación inicial de la empresa haciendo el uso de los diagramas de procesos, recorridos que permitió visualizar las actividades en cada una de las estaciones de trabajo del área de post-cosecha, tales como: Recepción de rosas, deshoje, clasificación, boncheo, corte de tallos, control de calidad y empaque. Además, se realizó la toma de tiempos en cada una de las etapas de los procesos mencionados anteriormente.

En base a los datos del diagnóstico inicial la empresa producía 11.893 tallos al día, y una demanda de 12500 tallos al día. Se realizaron mejoras en la distribución física del área de post-cosecha, la estandarización de tiempos y nuevos métodos de trabajo, logrando una disminución de tiempo de ciclo de 2,01 minutos por unidad a 1,79 minutos por unidad, dando como resultado el aumento de la capacidad de producción a los 13400 tallos al día y aumentando la productividad en un 12,67 % lo cual era el objetivo principal del presente trabajo.

Como resultado de la investigación se logró mejorar los procesos de producción que contribuye al incremento de productividad y cubrir la demanda actual, objetivos del presente trabajo.

SUMMARY

The present study was carried out in the flower company "LOTTUS FLOWERS", located in the sector of the Esperanza-Ibarra. The research was carried out using the methodology of work organization, method engineering and time study. The main objective of the work is to increase productivity, optimizing times and reducing distances that the worker travels.

In the beginning, the collection of the necessary bibliographical information was made to support the theoretical and scientific bases regarding the engineering of methods and study of times. The initial situation of the company was determined by the use of the process diagrams, which allowed visualizing the activities in each of the workstations of the post-harvest area, such as: Reception of roses, dehorning, classification, boncheo, stems cutting, quality control and packing. In addition, time was taken in each of the stages of the processes mentioned above.

Based on the initial diagnostic data the company produced 11,893 stems per day, and a demand of 12500 stems per day. Improvements were made in the physical distribution of the post-harvest area, standardization of times and new work methods, achieving a cycle time decrease of 2.01 minutes per unit to 1.79 minutes per unit, resulting in Increased production capacity to 13400 stems per day and increasing productivity by 12.67% which was the main objective of this work.

As a result of the research it was possible to improve the production processes that contribute to the increase of productivity and to meet the current demand, objectives of the present work.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN	II
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO	IV
DECLARACIÓN	V
CERTIFICACIÓN DEL ASESOR.....	VI
DEDICATORIA.....	VII
AGRADECIMIENTO	VIII
RESUMEN	IX
SUMMARY	X
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	XI
ÍNDICE DE TABLAS.....	XV
ÍNDICE DE FIGURAS	XVII
ÍNDICE DE GRÁFICAS	XVIII
ANEXOS	XIX
CAPÍTULO I.....	1
1 GENERALIDADES.....	1
1.1 Problema	1
1.2 Justificación	1
1.3 Objetivos	3
1.3.1 Objetivo General.....	3
1.3.2 Objetivos Específicos	3
1.4 Alcance	4
CAPITULO II.....	5
2 MARCO TEÓRICO	5
2.1 ORGANIZACIÓN DE TRABAJO	5
2.1.1 Definición de la organización del trabajo.....	5
2.1.2 Importancia de la organización del trabajo.....	5
2.1.3 Elementos que integran la organización del trabajo	6
2.2 PRODUCTIVIDAD.....	6
2.2.1 Definición de la productividad	6

2.2.2	Importancia de la productividad	7
2.2.3	Productividad en la empresa.....	7
2.2.4	El factor humano como elemento clave de la productividad.....	7
2.2.5	Indicadores importantes de la productividad.....	7
2.2.6	Medición de la productividad	9
2.3	INGENIERÍA DE MÉTODOS.....	10
2.3.1	Definición de la ingeniería de métodos.	10
2.3.2	Importancia de la ingeniería de métodos.....	10
2.3.3	Técnicas de la ingeniería de métodos.	11
2.4	ESTUDIO DE TIEMPOS	17
2.4.1	Definición de estudio de tiempos	17
2.4.2	Importancia del estudio de tiempos	18
2.4.3	Técnicas de medición de trabajo	20
2.4.4	Estudios de tiempo con cronómetro	20
2.4.5	Fórmulas de estudio de tiempo con cronómetro.....	29
2.4.6	Equipos para estudios de tiempos.....	30
2.5	PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR ESTUDIOS DE ORGANIZACIÓN DE TRABAJO	32
2.5.1	Fase1: Preparación.....	32
2.5.2	Fase 2: Caracterización de la organización	32
2.5.3	Fase 3: Diagnóstico de la organización del trabajo en el objeto de estudio. ..	34
2.5.4	Fase 4: Análisis y evaluación de las posibles soluciones	34
2.5.5	Fase 5: Seguimiento.	35
CAPITULO III	36
3	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	36
3.1	DATOS GENERALES DE LA EMPRESA.....	36
3.1.1	Descripción de la empresa.....	36
3.1.2	Logo.....	37
3.1.3	Misión y Visión de la empresa	37
3.1.4	Clientes	37
3.1.5	Proveedores	38

3.1.6	Exportaciones de Lottus Flowers, cifras en porcentajes.....	38
3.1.7	Capital humano.....	39
3.1.8	Variedades de productos de la empresa.....	40
3.1.9	Organigrama de la empresa	40
3.1.10	Volumen de producción.....	41
3.2	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO ACTUAL EN EL ÁREA DE POST-COSECHA DE FLORES.	44
3.2.1	Recepción de mallas de rosas	44
3.2.2	Deshoje de tallos de rosas.....	45
3.2.3	Clasificación de las flores.....	45
3.2.4	Boncheo	47
3.2.5	Corte de tallos y colocación de la ligas	48
3.2.6	Control de calidad e hidratación en cuarto frío	48
3.2.7	Empaque y almacenamiento de cajas	49
3.3	MAPEOS DE PROCESOS ACTUALES	50
3.3.1	Macro proceso de la empresa de acuerdo a la cadena de valor de Porter.....	50
3.3.2	Diagrama SIPOC	51
3.3.3	Diagrama árbol de Flujos de los procesos en Post-Cosecha	51
3.3.4	Diagrama de recorrido del producto en post-cosecha	60
3.4	ESTUDIO DE TIEMPOS CON CRONÓMETRO PARA CADA ESTACIÓN DE LA LINEA DE PRODUCCIÓN DE TALLOS DE EXPORTACIÓN EN EL ÁREA DE POST-COSECHA LOTTUS FLOWERS.....	62
3.4.1	Preparación	62
3.4.2	Ejecución	62
3.4.3	Valoración	74
3.4.4	Suplementos	78
3.4.5	Tiempo estándar para cada estación de trabajo.	83
3.4.6	Tiempo estándar de la línea de producción de tallos de exportación.	86
3.5	PRODUCTIVIDAD.....	87
3.5.1	Cálculo de la capacidad de producción.	87
3.6	HERRAMIENTAS DE MÉTODOS DE TRABAJO	88
3.6.1	Diagrama de flujo de proceso.....	88

3.6.2	Diagrama de proceso de operación.....	98
CAPITULO IV		106
4	PROPUESTA DE DISEÑO DEL NUEVO MÉTODO DE TRABAJO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE TALLOS DE EXPORTACIÓN DEL ÁREA DE POST-COSECHA LOTTUS FLOWERS.	106
4.1	Medidas correctivas	106
4.1.1	Distribución de la planta.....	106
4.1.2	Rotación de puestos de trabajo	106
4.1.3	Medidas de obligación.....	106
4.2	Estandarización de tiempo con el nuevo método de trabajo.....	109
4.2.1	Cronometraje	109
4.2.2	Valoración	114
4.2.3	Suplementos	117
4.2.4	Tiempo estándar mejorado para cada estación.	122
4.2.5	Tiempo estándar total mejorado de la línea de producción de tallos de exportación.	124
4.3	PRODUCTIVIDAD.....	124
4.3.1	Cálculo de producción con el nuevo método.	124
4.4	DIAGRAMAS DE ACUERDO AL NUEVO MÉTODO	125
4.4.1	Diagrama de flujo de operaciones	125
4.4.2	Diagrama de recorrido con el nuevo método	137
CAPITULO V		139
5	ANÁLISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS.....	139
5.1	Análisis descriptivo.....	139
5.2	Análisis cuantitativo	139
5.2.1	Tiempo inicial y tiempo mejorado en la línea de producción.	139
5.3	Análisis económico.....	147
CONCLUSIONES.....		149
RECOMENDACIONES		150
BIBLIOGRAFÍA		151
ANEXOS 1: FOTOGRAFÍAS EMPRESA.....		153
ANEXOS 2: FOTOGRAFÍAS POST-COSECHA		153

ANEXOS 3: MACRO PROCESO LOTTUS FLOWERS	156
ANEXOS 4: DIAGRAMA SIPOC	157
ANEXOS 5: DISTRIBUCIÓN GENERAL DE LA PLANTA	158
ANEXOS 6: FORMATO DE ENCUESTA	159

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1: Indicadores de eficiencia y eficacia.....	8
Tabla 2.2: Calificación de la actuación de Westinghouse.	26
Tabla 3.1: Proveedores de materiales Lottus Flowers	38
Tabla 3.2: Capital Humano Lottus Flowers	39
Tabla 3.3: Variedades de flores	40
Tabla 3.4: Promedio mensual de producción	42
Tabla 3.5: Descripción de elementos.....	63
Tabla 3.6: Cálculo de número de observaciones del proceso de recepción mallas de rosas	65
Tabla 3.7: Cálculo de numero de observaciones del proceso de deshoje.....	65
Tabla 3.8: Cálculo de numero de observaciones del proceso de clasificación.....	66
Tabla 3.9: Cálculo de numero de observaciones del proceso de boncheo	66
Tabla 3.10: Cálculo de numero de observaciones del proceso de corte de tallos.....	67
Tabla 3.11: Número de observaciones del proceso control de calidad e hidratación.....	67
Tabla 3.12: Número de observaciones del proceso de empaque y almacenamiento de cajas	68
Tabla 3.13: Cálculo de tiempo promedio del proceso de recepción de mallas de rosas	70
Tabla 3.14: Cálculo de tiempo promedio del proceso de deshoje	70
Tabla 3.15: Cálculo de tiempo promedio del proceso de clasificación	71
Tabla 3.16: Cálculo de tiempo promedio del proceso de boncheo.....	71
Tabla 3.17: Cálculo de tiempo promedio del proceso de corte de tallos.....	72
Tabla 3.18: Cálculo de tiempo promedio del proceso de control de calidad e hidratación..	72
Tabla 3.19: Cálculo de tiempo promedio del proceso de control de calidad e hidratación..	73
Tabla 3.20: Resumen tiempo observado	74
Tabla 3.21: Valoración en el proceso de recepción de rosas.....	75

Tabla 3.22: Valoración en el proceso de deshoje	75
Tabla 3.23: Valoración en el proceso de clasificación	75
Tabla 3.24: Valoración en el proceso de boncheo.....	76
Tabla 3.25: Valoración en el proceso de corte de tallos.....	76
Tabla 3.26: Valoración en el proceso de control de calidad y almacenamiento	76
Tabla 3.27: Valoración en el proceso de empaque.....	77
Tabla 3.28: Resumen factor valoración de los operadores	77
Tabla 3.29: Suplemento en el proceso de recepción de mallas	79
Tabla 3.30: Suplemento en el proceso de deshoje.....	79
Tabla 3.31: Suplemento en el proceso de clasificación.....	80
Tabla 3.32: Suplemento en el proceso de boncheo	80
Tabla 3.33: Suplemento en el proceso de corte de tallos.....	81
Tabla 3.34: Suplemento en el proceso de control de calidad e hidratación.....	81
Tabla 3.35: Suplemento en el proceso de empaque.....	82
Tabla 3.36: Resumen de suplemento de trabajo	83
Tabla 3.37: Capacidad de producción con el tiempo estándar	87
Tabla 4.1: Cálculo de tiempo promedio del proceso de recepción de mallas de rosas	110
Tabla 4.2: Cálculo de tiempo promedio del proceso de deshoje	110
Tabla 4.3: Cálculo de tiempo promedio del proceso de clasificación	111
Tabla 4.4: Cálculo de tiempo promedio del proceso de boncheo.....	111
Tabla 4.5: Cálculo de tiempo promedio del proceso de cortes de tallos	112
Tabla 4.6: Cálculo de tiempo promedio del proceso de control de calidad e hidratación..	112
Tabla 4.7: Cálculo de tiempo promedio del proceso de empaque.....	113
Tabla 4.8: Valoración en el proceso de recepción de rosas.....	114
Tabla 4.9: Valoración en el proceso de deshoje	115
Tabla 4.10: Valoración en el proceso de clasificación	115
Tabla 4.11: Valoración en el proceso de boncheo.....	115
Tabla 4.12: Valoración en el proceso de corte de tallos.....	116
Tabla 4.13: Valoración en el proceso de control de calidad almacenamiento	116
Tabla 4.14: Valoración en el proceso de empaque.....	116
Tabla 4.15: Suplemento en el proceso de recepción de mallas	118

Tabla 4.16: Suplemento en el proceso de deshoje.....	118
Tabla 4.17: Suplemento en el proceso de clasificación.....	119
Tabla 4.18: Suplemento en el proceso de boncheo	119
Tabla 4.19: Suplemento en el proceso de corte de tallos.....	120
Tabla 4.20: Suplemento en el proceso de control de calidad e hidratación.....	120
Tabla 4.21: Suplemento en el proceso empaque	121
Tabla 4.22: Productividad con el nuevo método	125
Tabla 4.23: Diagrama de flujo de empaque.....	135
Tabla 5.1: Tiempo estándar recepción de malla	140
Tabla 5.2: Tiempo estándar deshoje de tallos.....	140
Tabla 5.3: Tiempo estándar clasificación de rosas	141
Tabla 5.4: Tiempo estándar boncheo.....	142
Tabla 5.5: Tiempo estándar corte de tallos.....	142
Tabla 5.6: Tiempo estándar control de calidad e hidratación.....	143
Tabla 5.7: Tiempo estándar empaque y almacenamiento.....	144
Tabla 5.8: Tiempo estándar total de la línea de producción	144
Tabla 5.9: Productividad	145
Tabla 5.10: Distancia recorrida	146
Tabla 5.11: Cuadro comparativo de la variación de la productividad.....	147
Tabla 5.12: Análisis económico	148
Tabla 5.13: Incremento de ingreso	148

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Funciones de la ingeniería de métodos	11
Figura 2.2: Símbolo para elaborar diagrama de proceso	12
Figura 2.3: Símbolo de estudio de métodos	13
Figura 2.4: Abaco de Lifson	25
Figura 2.5: Suplementos y porcentajes de tiempos normales.....	27
Figura 3.1: Logo de la empresa	37
Figura 5.1: Tiempo estándar recepción de malla.....	140

Figura 5.2: Tiempo estándar deshoje de tallos	141
Figura 5.3: Tiempo estándar clasificación de rosas.....	141
Figura 5.4: Tiempo estándar Boncheo.....	142
Figura 5.5: Tiempo estándar corte de tallos	143
Figura 5.6: control de calidad e hidratación	143
Figura 5.7: Tiempo estándar empaque y almacenamiento	144
Figura 5.8: Tiempo estándar total de la línea de producción.....	145
Figura 5.9: Productividad	145
Figura 5.10: Distancia recorrida	146

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 2.1: Descomposición del ciclo de trabajo	28
Gráfica 3.1: Exportaciones cifras en porcentajes	39
Gráfica 3.2: Organigrama General	41
Gráfica 3.3: Producción mensual de tallos	42
Gráfica 3.4: Proceso de recepción de mallas con rosas	52
Gráfica 3.5: Proceso de deshoje	53
Gráfica 3.6: Proceso de clasificación	54
Gráfica 3.7: Proceso de boncheo	55
Gráfica 3.8: Proceso de corte de tallos	56
Gráfica 3.9: Control de calidad y almacenamiento en el cuarto frío	57
Gráfica 3.10: Empaque y almacenamiento de cajas	59
Gráfica 3.11: Diagrama de recorrido post-cosecha	61
Gráfica 3.12: Diagrama de flujo de proceso recepción de rosas	88
Gráfica 3.13: Diagrama de flujo de proceso deshoje.....	90
Gráfica 3.14: Diagrama de flujo de proceso clasificación.....	91
Gráfica 3.15: Diagrama de flujo de proceso boncheo	93
Gráfica 3.16: Diagrama de flujo de corte de tallos.....	94
Gráfica 3.17: Diagrama de flujo de proceso control de calidad y almacenamiento	96
Gráfica 3.18: Diagrama de flujo de proceso control de calidad y almacenamiento	97

Gráfica 3.19: Diagrama de operaciones del proceso de recepción de mallas con rosas.....	99
Gráfica 3.20: Diagrama de operaciones del proceso de deshoje	100
Gráfica 3.21: Diagrama de operaciones del proceso de clasificación	101
Gráfica 3.22: Diagrama de operaciones del proceso de boncheo.....	102
Gráfica 3.23: Diagrama de operaciones del proceso corte de tallos.....	103
Gráfica 3.24: Diagrama de operaciones proceso de almacenamiento en el cuarto frio.....	104
Gráfica 3.25: Diagrama de operaciones del proceso empaque.....	105
Gráfica 4.1: Diagrama de flujo de proceso recepción de mallas	126
Gráfica 4.2: Diagrama de flujo de proceso deshoje.....	127
Gráfica 4.3: Diagrama de flujo de proceso clasificación.....	129
Gráfica 4.4: Diagrama de flujo de proceso boncheo	131
Gráfica 4.5: Diagrama de flujo de proceso corte de tallos	132
Gráfica 4.6: Diagrama de flujo de control de calidad y almacenamiento	134
Gráfica 4.7: Diagrama de recorrido propuesto	138

ANEXOS

ANEXOS 1: FOTOGRAFÍAS EMPRESA.....	153
ANEXOS 2: FOTOGRAFÍAS POST-COSECHA	153
ANEXOS 3: MACRO PROCESO LOTTUS FLOWERS	156
ANEXOS 4: DIAGRAMA SIPOC	157
ANEXOS 5: DISTRIBUCIÓN GENERAL DE LA PLANTA	158
ANEXOS 6: FORMATO DE ENCUESTA	159

CAPÍTULO I

1 GENERALIDADES

1.1 Problema

LOTTUS FLOWERS es una empresa dedicada a la producción de rosas que actualmente está ubicada en la av. Galo plaza Lasso, parroquia la Esperanza, Ibarra-Ecuador.

En la actualidad el desarrollo de todas las empresas se ha incrementado cada vez debido a los cambios repentinos del mercado. Por lo tanto, las empresas deben preocuparse por mantener el desarrollo, la mejora continua de acuerdo a las exigencias que el medio les presenta con aspectos de productividad.

La empresa Lottus flowers desde su inicio ha venido desarrollando su proceso productivo de post-cosecha de la manera empírica, puesto que actualmente el recorrido que sigue los trabajadores y los materiales genera pérdidas de tiempo por transporte durante el proceso, debido a la distancias entre las diferentes estaciones de trabajo lo que a veces ha ocasionado retrasos en la orden de producción. Además, en la empresa no se han realizado ningún tipo de estudios que permitan determinar el tiempo estándar de producción del proceso de post-cosecha y no cuenta con un método establecido para el desarrollo de las tareas, por esta razón no se dispone del volumen de producción lo cual reduce la posibilidad de atender nuevos clientes, manejar de manera eficiente los inventarios e imprevistos. De igual manera existe una sobrecarga de producción y por ende el proceso no puede operar todo lo deseado y aparecen inventarios de productos. Se desconoce el tiempo de ejecución real de un operario promedio para efectuar las tareas y no tiene establecido un sistema de medición de comportamiento de la empresa que permita establecer procedimientos para el control y verificación de las medidas que garanticen el cumplimiento de los requerimientos especificados, en el tiempo planeado, con los recursos planeados y de esta manera poder mejorar la organización en el trabajo y el nivel de productividad.

1.2 Justificación

El presente trabajo a desarrollar está alineado acorde al objetivo diez que establece el plan nacional de buen vivir “Impulsar la transformación de la matriz productiva” en la cual

menciona articular la investigación científica, tecnológica y la educación superior con el sector productivo, para una mejora constante de la productividad y competitividad sistémica, en el marco de las necesidades actuales y futuras del sector productivo y el desarrollo de nuevos conocimientos.

Por otra parte, según los datos (PROECUADOR, pág. 8), Ecuador es el tercer país del mundo que más flores produce y son vendidas a todo el mundo y sus principales socios comerciales han sido Estados Unidos, la Unión Europea en donde sus productos tienen una gran aceptación por su calidad, y cada vez existen mayores demandas de rosas. Por lo anterior mencionado, el estudio de ingeniería de métodos y tiempos en la empresa Lottus Flowers es una herramienta primordial que permitirá determinar el nivel de capacidad de producción, diseño, la formulación, la selección de los mejores métodos, procesos, herramientas, equipos diversos y especialidades necesarios para manufacturar un producto y que además con el estudio se identificara los posibles problemas que se presenten en el proceso productivo generando un crecimiento continuo de la empresa y no solo para conservar sino incrementar los niveles de productividad para satisfacer las exigencias del mercado nacional e internacional.

El propósito de esta investigación es proporcionar la información necesaria, a través de un estudio de tiempo en el proceso de post-cosecha, que permita mejorar el método de trabajo de las operarias, determinando el tiempo estándar de una actividad vital del proceso, por medio de la observación y el cronometraje para así tener un tiempo exacto del tiempo en que se ejecuta en dicha tarea. También se busca determinar la eficiencia de las operarias durante la ejecución del proceso, se estudiaría la posibilidad de mejorar las posibles fallas que se puedan estar presentando de acuerdo con los resultados que se obtengan.

Los beneficiarios directos del proyecto de investigación son los propietarios de la empresa puesto que este estudio ayudará a que sus procesos sean más organizados y por ende más productivo que generará más utilidad, y de igual manera se beneficiará los trabajadores ya que se reducirá tiempo y esfuerzo en la ejecución de las actividades.

Los beneficiarios indirectos serán la sociedad en general debido a que el estudio dará como resultado una gestión adecuada de trabajo, aumento de la capacidad de la organización y su

rendimiento lo cual contribuirá a satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes, es decir, sus quejas o muestras de insatisfacción.

Es de gran utilidad realizar este estudio de tiempos y métodos de trabajo ya que dará como resultado la reducción o eliminación de los tiempos muertos y movimientos ineficientes en las operaciones de la post-cosecha de la empresa. Además, el estudio determinará la eficiencia de los trabajadores en la ejecución de las operaciones que facilitara impulsar planes para la mejora de desempeño.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Organizar el trabajo mediante la aplicación de la ingeniería de trabajo y estudio de tiempos dentro del área de post-cosecha de la empresa florícola Lottus Flowers para incrementar la productividad.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Realizar un estudio bibliográfico que permita establecer las bases teóricas en el tema a investigar en el presente trabajo de grado.
- Diagnosticar la situación actual del proceso productivo que realiza la empresa de tal forma que permita conocer y analizar los principales problemas existentes.
- Diseñar propuestas de mejoramiento de la organización de trabajo mediante la ingeniería de trabajo y estudio de tiempos en el proceso de post-cosecha.
- Evaluar las opciones de mejora haciendo una comparación en base a una proyección del método propuesto entre el método de la situación actual

1.4 Alcance

El alcance del presente estudio abarca: el diseño, la formulación, la selección de los mejores métodos, procesos, herramientas y equipos necesarios para procesar un producto en el área de post-cosecha de la empresa florícola Lottus Flowers.

La ingeniería de métodos pretende unificar la manera de realizar una actividad, eliminados tiempos y métodos de trabajo improductivos que exista dentro del proceso de post-cosecha. Además, esta unificación o estandarización de las tareas se logra mediante el estudio del tiempo necesario para realizar dicha tarea. El mejor método debe entonces enlazarse con las mejores técnicas o habilidades disponibles, a fin de lograr una eficiente interrelación hombre-máquina y de esta manera mejorar el nivel de productividad.

Una vez que se ha diseñado un método adecuado y el tiempo requerido para procesar el producto, queda dentro del alcance de este trabajo.

CAPITULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 ORGANIZACIÓN DE TRABAJO

2.1.1 Definición de la organización del trabajo

“La organización de trabajo (OT) es un proceso que integra en las organizaciones el capital humano con la tecnología, los medios de trabajo y materiales en el proceso de trabajo (productivo, de servicios, información o conocimientos), mediante la aplicación de métodos y procedimientos que posibiliten trabajar de forma racional, armónica e ininterrumpida con niveles requeridos de seguridad y salud, exigencias ergonómicas y ambientales, para lograr la máxima productividad, eficiencia, eficacia y satisfacer las necesidades de la sociedad y sus trabajadores.” (Reyes, Felix Revilla, 2014, pág. 1).

No es posible considerar en la actualidad el incremento de la productividad y la eficiencia sólo a partir de mecanismos salariales, sin considerar a la organización del trabajo (OT), como un factor clave para el éxito de cualquier organización, pues contribuye a la disminución de los costos y el ahorro de materias primas, materiales, combustible entre otros.

2.1.2 Importancia de la organización del trabajo

La organización de trabajo en la actualidad se ha convertido la base que sustenta el incremento de la productividad contribuyendo directamente en la eficiencia y eficacia del trabajo de cualquier organización.

Este concepto plantea que a través de operaciones y técnicas se debe velar por la unión total del personal, los medios y materiales de trabajo, pues cada uno de ellos tributa superlativamente a los procesos los de cada entidad. La organización del trabajo es un elemento del sistema de gestión integrada del capital humano (SIGCH), es también un sistema en las Bases del Proceso de Perfeccionamiento Empresarial. Las mejoras de la organización dependen significativamente de los análisis relacionados con el factor humano, las condiciones de seguridad y salud, la capacitación, el salario, la estimulación tanto moral como material, al igual que los otros componentes que influyen en la eficiencia de la empresa: la

tecnología, el aprovisionamientos y aseguramientos de recursos, etc. (Reyes, Felix Revilla, 2014, pág. 7).

2.1.3 Elementos que integran la organización del trabajo

Varios autores coinciden en los elementos que integran la OT, ya que estos se relacionan directamente con el incremento sostenido de la productividad del trabajo (Rodriguez, 2008), (Torres, Frank Eduardo Rivas, 2007) se refieren a:

- División y cooperación del trabajo
- Métodos y procedimientos de trabajo
- Organización y servicio al puesto de trabajo
- Medición y formación del trabajo
- Condiciones de trabajo
- Disciplina laboral
- Organización del salario

2.2 PRODUCTIVIDAD

2.2.1 Definición de la productividad

La productividad es el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos predeterminados. La productividad no es una medida de la producción ni de la cantidad que se ha fabricado, sino de eficiencia que se ha combinado y utilizado los recursos para lograr los resultados específicos deseables (Criollo, Roberto Garcia, 1998, págs. 9-10).

Según (Benjamin W. Niebel, 2009, pág. 1) menciona que la única forma en que un negocio o empresa puede crecer e incrementar sus ganancias es mediante el aumento de la productividad. La mejora de la productividad se refiere al aumento en la cantidad de producción por hora de trabajo invertido. Las herramientas fundamentales que generan una mejora de la productividad incluyen métodos, estudio de tiempos estándares (a menudo conocido como medición de trabajo) y el diseño de trabajo.

2.2.2 Importancia de la productividad

Es importante incrementar la productividad por que esta provoca una reacción en cadena en el interior de la empresa, fenómeno que se traduce en una mejor calidad de los productos, menores precios, estabilidad del empleo, permanencia de la empresa, mayores beneficios y mayor bienestar colectivo (Criollo, Roberto Garcia, 1998, pág. 18).

2.2.3 Productividad en la empresa

La productividad en una empresa puede estar afectada por diverso factores externos, así como por varias deficiencias en sus actividades o factores internos. Entre otros ejemplos de factores externos cabe mencionar la disponibilidad de materias primas y mano de obra calificada, las políticas estatales relativas a la tributación y aranceles aduaneros, la infraestructura existente, la disponibilidad de capital y los tipos de interés, y las medidas de ajuste aplicadas a la economía o a ciertos sectores por el gobierno. Estos factores externos quedan fuera del control del empleador (OIT, 1998, pág. 5).

2.2.4 El factor humano como elemento clave de la productividad

Si una organización desea que el personal desempeñe un trabajo con altos niveles de calidad y se incremente considerablemente la productividad, es imprescindible que aprendan administrar, además de gentes, mentes, es decir, gestionar exitosamente la inteligencia emocional; ya que influye grandemente en la productividad. En otras palabras, tenemos que conducir a nuestro personal siguiendo siempre las normas establecidas por la empresa entre las que se incluyen las de seguridad y salud laboral, motivarlos y sobre todo enseñar cómo hacer las cosas de una forma óptima (García R. F., 2010, pág. 37).

2.2.5 Indicadores importantes de la productividad

Según (Criollo, Roberto Garcia, 1998) muestra que los indicadores principales de la productividad son la eficiencia y la eficacia.

2.2.5.1 Eficiencia y eficacia

Es usual ver la productividad a través de dos componentes: la eficiencia y la eficacia. La primera es simplemente la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, mientras que la eficacia es el grado en el que se realizan las actividades planeadas y se

alcanzan los resultados planeados. Así, buscar eficiencia es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicio de recursos (Pulido, Gutierrez Humberto, 2013, pág. 20).

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Eficacia}}{\text{Eficiencia}} = \frac{\text{Valor} \Rightarrow \text{cliente}}{\text{Costo} \Rightarrow \text{Productor}} \quad (\text{Criollo, Roberto Garcia, 1998})$$

En la tabla 2.1. Se muestra los indicadores de eficiencia y eficacia para determinar la productividad de una organización.

Tabla 2.1: Indicadores de eficiencia y eficacia

Variable	Definición	Indicadores
Eficiencia	Forma que se usan los recursos de la empresa: humanos, materia prima, tecnológicos, etc.	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempos muertos • Desperdicio. • Porcentaje de utilización de la capacidad instalada.
Eficacia	Grado de cumplimiento de los objetivos, metas o estándares.	<ul style="list-style-type: none"> • Grado de cumplimientos de los programas de producción o ventas • Demoras en tiempos de entregas

Fuente: (Gracia Criollo, 1998, pág. 19)

Según (Criollo, Roberto Garcia, 1998, pág. 19), las causas de tiempos muertos, tanto en horas-hombre y horas-maquina son las siguientes:

- Falta de material.
- Falla del personal.
- Falta de energía.
- Proceso no estandarizado.
- Falta de mantenimiento (Herramientas y equipos).
- Paros de producción.
- Calidad deficiente de MP.

2.2.6 Medición de la productividad

La medición de la productividad puede ser bastante directa. Tal es el caso si la productividad puede medirse en horas-trabajo por tonelada de algún tipo específico de acero, o bien, como la energía necesaria para generar kilowatt de electricidad (Humberto Gutierrez Pulido; Roman de la Barva Salazar, 2009).

$$Productividad = \frac{N^{\circ} \text{ de unidades producidas (salidas)}}{Insumos utilizados (entradas)}$$

2.2.6.1 Productividad con un solo factor (monofactorial)

Según (Heizer & Render, 2009, pág. 15) menciona que la productividad monofactorial indica la razón entre un recurso (entradas) y los bienes y servicios producidos (salida). El uso de un solo recurso de entrada para medir la productividad tal como se muestra en la siguiente ecuación se le conoce como productividad monofactorial.

$$Productividad = \frac{Unidades producidas (salidas)}{Horas utilizadas (salida)}$$

2.2.6.2 Productividad con múltiples factores (multifactorial)

Según (Heizer & Render, 2009, pág. 15) menciona que un panorama más amplio de la productividad es la productividad de múltiples factores, la cual incluye todos los insumos o entradas (capital, mano de obra, material, energía etc.). la productividad de múltiples factores también se conoce como productividad de factor total. La productividad de múltiples factores se calcula combinando las unidades de entrada como se muestra a continuación.

$$Productividad = \frac{salidas}{mano \text{ de obra} + material + energia + otros}$$

La productividad es la capacidad de generar resultados productivos durante un proceso de elaboración de bienes y servicios, utilizando ciertos recursos. Es la relación entre la cantidad total de unidades producidas ante todos los recursos o humanos utilizados para

obtener esa producción de bienes o servicios. Se incrementa maximizando resultados y optimizando recursos.

2.3 INGENIERÍA DE MÉTODOS.

2.3.1 Definición de la ingeniería de métodos.

La ingeniería de métodos es una inspección minuciosa y sistemática de todas las operaciones directas e indirectas, para encontrar mejoras que faciliten la realización de trabajo en términos de la seguridad y la salud del trabajador, y permitir que se lleve a cabo en menos tiempo, con menor inversión por unidad es decir, con mayor rentabilidad (Benjamin W. Niebel, 2009, pág. 7).

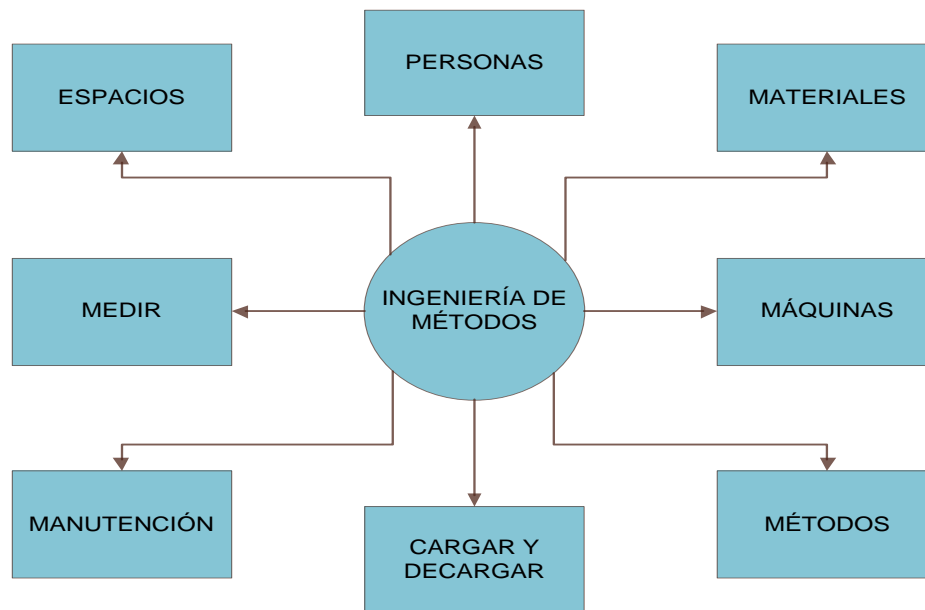
Según (Duran, Fredy Alfonso, 2007, pág. 5) menciona que la ingeniería de métodos nos proporciona un paquete de herramientas de análisis que nos permite asimilar y comprender las leyes y los elementos que intervienen en el proceso productivo y la manera cómo podemos hacer uso de aquello para mejorar nuestra productividad, a la vez, brindar un mejor servicio a la sociedad.

2.3.2 Importancia de la ingeniería de métodos

Una herramienta que radica en el desempeño efectivo del personal en cualquier tarea, ya que el costo de contratar, capacitar y entrenar a una persona, es cada vez más alto. Es evidente que el ser humano es y será por mucho tiempo, una parte importantísima del proceso de producción en cualquier tipo de planta.

La ingeniería de métodos comprende el estudio del proceso de fabricación o prestación del servicio, el estudio de movimientos y el cálculo de tiempos. En la figura 2.1 se observa alguna de las funciones de la ingeniería de métodos (Cardo, Palacios Acero Luis, 2009, pág. 28).

Figura 2.1: Funciones de la ingeniería de métodos



Fuente: (Cardo, Palacios Acero Luis, 2009)






2.3.3 Técnicas de la ingeniería de métodos.

La ingeniería de métodos utiliza algunas técnicas para el análisis de los procesos que son las siguientes:

2.3.3.1 Diagrama de proceso

Es una herramienta de análisis que representa gráficamente los pasos que siguen en una secuencia de actividades que constituyen un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza: además incluye toda la información que se considera necesaria para el análisis, tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido. En la figura 2.2 se muestran los símbolos que se utilizan al realizar diagramas de proceso (Criollo, Roberto Garcia, 1998, pág. 42).

Figura 2.2: Símbolo para elaborar diagrama de proceso

ACTIVIDAD	SÍMBOLO	DEFINICION
Operaciones:		Se produce o se efectúa algo.
Transporte:		Se cambia de lugar o se mueve.
Inspección:		Se verifica calidad o cantidad.
Demora:		Se interfiere o retrasa el paso siguiente.
Almacenaje:		Se guarda o protege

Fuente: (Roberto García Criollo, 2005, pág.42)

2.3.3.2 Diagrama de flujo de proceso

Un diagrama de flujo es una representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, transporte, inspecciones, esperas y almacenamientos que ocurren durante un proceso. Incluye, además, la información que se considera deseable para el análisis. Sirve para representar las secuencias de un producto, un operario, una pieza, etc. El objetivo de la herramienta es proporcionar una imagen clara de toda secuencia de acontecimientos del proceso y mejorar la distribución de los locales y el manejo de los materiales (Criollo, Roberto Garcia, 1998, pág. 53).


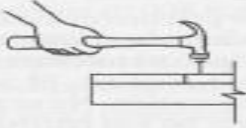
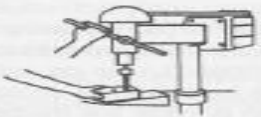










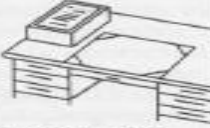


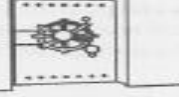
Según (Cardo, Palacios Acero Luis, 2009), el diagrama de flujo ofrece muchas ventajas que se describe a continuación:

- Describe en forma sencilla el paso a paso de cada proceso y complementa la descripción literal, facilitando su consulta.
- Verifica el desarrollo del proceso y representa objetivamente aquello que ocurre en la rutina normal de trabajo.
- Facilita la visualización rápida e integrada de un proceso, la secuencia, el examen de los pasos y las responsabilidades de los ejecutantes.

➤ Identifica rápida y fácilmente los puntos débiles y fuertes del proceso

Según (Criollo, Roberto Garcia, 1998, pág. 54), la elaboración del diagrama de flujo es sumamente fácil e interesante. Se trata de unir con la línea todos los puntos en donde se efectúa una operación, un almacenaje, una inspección o alguna demora, de acuerdo al orden natural del proceso. Ésta línea representa la trayectoria usual que siguen los materiales o el operador que los procesa a través de la planta o el taller en donde se lleva a cabo. En la figura 2.3 se muestra un ejemplo del uso de estos símbolos.

Figura 2.3: Símbolo de estudio de métodos

Actividad	Ejemplo		
OPERACION 	 Clavar	 Agujerear	 Mecanografiar
TRANSPORTE 	 Por carro	 Por aparejo	 A mano
INSPECCION 	 Control de cantidad y/o de calidad	 Lectura de indicador	 Lectura de un documento
ESPERA 	 Material en espera de ser procesado	 Trabajador en espera de ascensor	 Documentos en espera de clasificación
Almacena- miento 	 Almacenamiento a granel	 Depósito de productos terminados	 Archivo

Fuente: (OIT, 1998, pág. 87)

2.3.3.3 Diagrama del proceso de operación.

El diagrama de proceso de operación es la representación gráfica de los puntos en los que se introduce materiales en el proceso y el orden de las inspecciones y de todas las operaciones, excepto las incluidas en la manipulación de los materiales; además, puede comprender cualquier otra información que se considere necesaria para el análisis. El objetivo de la herramienta es proporcionar una imagen clara de toda la secuencia de los acontecimientos del proceso. Por lo tanto, permite estudiar las fases del proceso en forma sistemática o mejorar la disposición de los locales y el manejo de los materiales con el fin de disminuir las demoras, comparar dos métodos y estudiar las operaciones para eliminar el tiempo improductivo (Criollo, Roberto Garcia, 1998, pág. 45).

2.3.3.4 Diagrama de recorrido

El diagrama de recorrido es una representación gráfica de la distribución de los pisos y edificios que muestra la ubicación de todas las actividades en el diagrama de flujo del proceso. Este diagrama representa un complemento útil del diagrama de flujo de procesos debido a que indica el camino hacia atrás y las áreas posibles de congestión de tráfico y facilita el desarrollo de una configuración ideal de la planta (Benjamin W. Nebel, 2009).

Según (Rubén Huertas García, 2008) el diagrama de recorrido o circuito, representa la distribución original de la planta de la sección con una línea de trazo se dibuja el circuito que siguen los materiales, equipo o los trabajadores. También incorporan los símbolos de las diversas actividades en cada uno de los lugares.

Hay muchas actividades tanto en la industria manufacturera como en los servicios en que los trabajadores se desplazan a intervalos regulares entre varios puntos de la zona de trabajo, ya sea llevando el material o simplemente desplazándose por algún requerimiento.

2.3.3.5 Diagrama hombre máquina

Es una representación gráfica de la secuencia de elementos que componen las operaciones en que intervienen hombres y máquinas, permite conocer el tiempo

empleado por cada uno; es decir, saber el tiempo invertido por los hombres y el utilizado por las máquinas (Criollo, Roberto Garcia, 1998).

Según (Benjamin W. Niebel, 2009) describen que el diagrama de procesos hombre – máquina se utiliza para estudiar, analizar y mejorar una estación de trabajo a la vez. El diagrama muestra la relación de tiempo exacto entre el ciclo de trabajo de la persona y el ciclo de operación de la máquina.

Con base este conocimiento se puede determinar la eficiencia de los hombres y maquinas con el fin de aprovechar ambos factores al máximo. Con base este conocimiento se puede determinar la eficiencia de los hombres y maquinas con el fin de aprovechar ambos factores al máximo.

2.3.3.6 Diagrama bimanual

El diagrama bimanual es un curso grama en que se consigna la actividad de las manos (extremidades) del operario indicando la relación entre ellas.

Este diagrama registra la sucesión de hechos mostrando las manos, y a veces los pies, del operario en movimiento o en reposo y su relación entre sí, por lo general con referencia a una escala de tiempos. Esta es importante en el diagrama porque permite colocar más fácilmente, uno enfrente del otro, los símbolos de los movimientos que las dos manos ejecutan al mismo tiempo.

El diagrama bimanual sirve principalmente para estudiar operaciones repetitivas, y en ese caso se registra un solo ciclo completo de trabajo, pero con más detalles de lo habitual en los diagramas de la misma serie. Los símbolos que se utilizan son generalmente los mismos que en los demás diagramas estudiados, a excepción del símbolo de inspección que casi no se emplea, puesto que durante la inspección de un objeto los movimientos de la mano vienen a ser operaciones (OIT, 1998, pág. 152).

2.3.3.7 Distribución de la planta.

La distribución de la planta es la colocación física ordenada de los medios industriales, tales como maquinarias, equipos trabajadores, espacios requeridos para el movimientos de materiales y su almacenaje, además de conservar el espacio necesario para la mano de obra

indirecta, servicios auxiliares y los beneficios correspondientes (Criollo, Roberto Garcia, 1998, pág. 144).

Principio para la distribución de la planta

- Principio de la integración global: Se debe integrar de la mejor forma a los hombres, materiales, maquinarias, actividades auxiliares y cualquier otra consideración.
- Principio de distancia mínima a mover: se debe minimizar en lo posible los movimientos de los elementos entre operaciones.
- Principio de flujo: Se debe lograr que la interrupción entre los movimientos de los elementos entre operaciones sea mínima.
- Principio de espacio: Se debe usar el espacio de la forma más eficiente posible, tanto en lo horizontal como en lo vertical para evitar todos los movimientos innecesarios.
- Principios de satisfacción y seguridad: La distribución debe satisfacer y ofrecer seguridad al trabajador.
- Principio de flexibilidad: La distribución debe diseñarse para poder ajustarse o regularse a costos bajos. (Criollo, Roberto Garcia, 1998, pág. 144).

Tipos de distribución de la planta

Los tipos básicos de distribución de planta son cuatro:

a) Distribución de posición fija

Esta distribución se establece cuando hombres, materiales y equipos se llevan a lugar y allí la estructura final toma la forma de un producto acabado. Como ejemplos podemos mencionar el ensamblaje de barcos, aviones etcétera.

b) Distribución por proceso

Este tipo de distribución, que se adapta bien a la producción de un gran número de productos similares, está conformado por varios departamentos bien definidos, cada uno de los cuales está dedicada a una sola o a muy pocas tareas.

c) Distribución por producto.

Este tipo es comúnmente conocido como fabricación continua (línea), cuyo ejemplo es el de los automóviles. La distribución por producto y la fabricación continua son generalmente considerados ideales para una producción de costo unitario bajo. Por lo general hay menos material de transporte y pocos inconvenientes si se requiere alguna parada momentánea en el proceso que suponga el almacenamiento.

d) Grupos tecnológicos

El sistema llamado grupos tecnológicos agrupa piezas de características comunes en familias y asigna una línea de producción capaz de producir cualquiera de las piezas de esta familia (Criollo, Roberto Garcia, 1998, pág. 146).

2.3.3.8 Diagrama SIPOC

Es una herramienta cuyo nombre proviene de las siglas en ingles Supplier (proveedor)- Input (entradas)- Process (proceso)- Outputs (Salidas)- Coustemers (Clientes); es la representación gráfica de un proceso de gestión donde el objetivo es obtener la satisfacción del cliente (Pulido, Gutierrez Humberto, 2013).

- Proveedor (Supplier): Persona que aporta recursos al proceso.
- Recursos (Inputs): Todo lo que se requiere para llevar a cabo el proceso.
- Producto-Salida (Outputs): Bien elaborado, que resulta al final de los proceso.
- Cliente (Coustemer): La persona que recibe el resultado del proceso

2.4 ESTUDIO DE TIEMPOS

2.4.1 Definición de estudio de tiempos

El estudio de tiempos es la técnica de medida del trabajo que se utiliza para registrar los tiempos y los ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, realizada en condiciones determinadas, para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar una tarea de acuerdo con una norma de ejecución preestablecida (Neira, Alfredo Caso, 2006, pág. 53).

2.4.2 Importancia del estudio de tiempos

Según son (Cardo, Palacios Acero Luis, 2009, pág. 182) menciona que la iniciativa del estudio de tiempos fue iniciado por Taylor, se utilizó para determinar los tiempos estándar para que una persona competente realice el trabajo a marcha normal. Las razones que hacen necesario tener estimaciones de tiempo son:

- Las compañías deben cotizar un precio competitivo.
- Para hacer una oferta deben estimar el tiempo y costo de manufactura
- Establecer un programa de fabricación.
- Evitar tiempos ociosos de máquinas y operarios
- Cumplir las fechas de embarque los clientes
- Planear la llegada de las materia primas
- Realizar mantenimiento de equipos, instalaciones, orden y aseo de las plantas.
- Predecir las necesidades de equipo y mano de obra o sea las horas- hombre y horas máquina.
- Pagar según un plan de incentivo: Tiempo oficial permitido x salario por día/tiempo real requerido. Decisión entre hacer o comprar todo o partes (Cardo, Palacios Acero Luis, 2009, pág. 182).

Además en la práctica, la medida del trabajo se expresa en la norma. La norma de Trabajo es la expresión de los gastos de trabajo vivo necesarios para la ejecución de una actividad laboral en determinadas condiciones técnico organizativas, que debe realizar uno o más trabajadores, que poseen la calificación requerida y las actitudes necesarias para ejecutar la labor, es decir, que trabajen con habilidad e intensidad que puedan ser considerados como promedio en ese tipo de actividad.

Es necesario definir dos conceptos fundamentales que deberán tener en cuenta a la hora de normar el trabajo, las condiciones técnico- organizativas y medidas técnico-organizativas.

Condiciones técnico – organizativas: se entiende el estado de la demanda y la carga de trabajo, los métodos de trabajos, la organización y servicio al puesto de trabajo, las

condiciones de trabajo, la organización salarial y la disciplina laboral (y en este concepto se demuestra el carácter sistémico de la organización del trabajo)

Medidas técnico – organizativas: se definen con el objetivo de eliminar o reducir al máximo posible las interrupciones de tiempo no necesarios en la Jornada Laboral (Carlos Machado, pág. 2)

En cuanto a la forma de expresar los gastos de trabajo, las normas de trabajo pueden clasificarse en:

- Norma de tiempo: expresa el tiempo necesario para la realización de una unidad de producción en determinadas condiciones técnico – organizativas.
- Norma de rendimiento: expresa la cantidad de unidades de producción que deben hacer uno o varios trabajadores en cierto periodo de tiempo bajo determinadas condiciones técnico – organizativas.
- Normas de servicio: expresa el contenido laboral que debe cumplir el o los trabajadores en cierto periodo de tiempo.

En cuanto a su campo de aplicación:

- Normas interramales
- Normas ramales
- Normas de empresa

En cuanto a su forma de aplicación:

- Normas únicas
- Normas específicas
- Normas tipo

Según los métodos empleados en su elaboración.

- Elementales
- Semitecnicas
- Técnicamente argumentados (Carlos Machado, pág. 2)

2.4.3 Técnicas de medición de trabajo

Las principales técnicas que se emplean para medir el trabajo son las siguientes:

- Por estimación de datos históricos.
- Estudio de tiempos con cronómetros
- Por descomposición en micro movimientos de tiempos predeterminados (MTM, MODAPTS, técnica MOST).
- Métodos de observación instantánea.
- Datos estándar y fórmulas de tiempo (Criollo, Roberto Garcia, 1998, pág. 184)

Cualquier técnica que apliquemos nos proporcionara el tiempo o tipo estándar del trabajo medido.

El objetivo final de la medida del trabajo es obtener el tiempo tipo estándar de la operación o proceso objeto de estudio.

2.4.4 Estudios de tiempo con cronómetro

El estudio de tiempos es una técnica de para determinar con mayor exactitud posible, con base a un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido.

Un estudio de tiempos con cronometro se lleva a cabo cuando:

- a. Se va ejecutar una tarea una nueva operación, actividad o tarea.
- b. Se presentan quejas de los trabajadores o de sus representantes sobre el tiempo que insume una operación.
- c. Surge demoras causadas por una operación lenta, que ocasionan retrasos en las demás operaciones.
- d. Se pretende fijar el tiempo estándar de un sistema de incentivos.
- e. Se detectan bajos rendimientos o excesivos tiempos muertos de alguna máquina o grupo de máquinas (Criollo, Roberto Garcia, 1998, pág. 185).

Se presentan a continuación los paso básicos que se realiza para el estudio de tiempo con cronometro

2.4.4.1 Preparación

➤ Selección de la operación

Para empezar, es necesario determinar qué operación vamos a medir. Su tiempo, en primer orden, es una decisión que depende del objetivo general que perseguimos con el estudio de medición.

La selección dependerá del orden dado por la dirección del área y la empresa y se realiza tomando en cuenta:

- a) Que las actividades sean normables

Se elaboran normas de trabajo para todos los tipos de trabajo donde éstas resulten económicamente aconsejables y sea posible determinar el gasto de trabajo necesario. Debe tenerse presente en especial aquellas actividades decisivas para aumentar la producción.

- b) La importancia del trabajo.
- c) La cantidad de trabajadores que realizan la misma actividad (Carlos Machado, pág. 7)

➤ Selección del trabajador.

Cuando se elige un trabajador es necesario considerar aspectos como: habilidad, deseo de cooperar, temperamento y experiencia.

➤ Actitud frente al trabajador.

En esta etapa, la percepción del subordinado adquiere suma importancia, por lo cual;

- a) El analista debe observar todas las políticas de la empresa y cuidar de no criticarlas ante el trabajador.
- b) No debe discutir con el trabajador ni criticar su trabajo sino pedir su colaboración.
- c) Es recomendable comunicar al sindicato la realización de estudios (Criollo, Roberto García, 1998, pág. 186).

2.4.4.2 Ejecución.

➤ **Obtener y registrar información.**

Es importante que el analista registre la información pertinente obtenida mediante observación directa. Dicha información puede agruparse como sigue:

- a) Información que permita identificar el estudio cuando sea necesario.
- b) Información que permita identificar el proceso, el método, la instalación o la máquina.
- c) Información que permita identificar al operador.
- d) Información que permita describir la duración del estudio.

➤ **Descomponer la tarea en elementos.**

Elemento es una parte esencial y definida de una actividad o tarea determinada compuesta por una o más movimiento fundamentales del operador y de los movimientos de una maquina o las fases de un proceso seleccionado para fines de observación y cronometraje.

Los elementos se han dividido en ocho tipos: repetitivos, casuales, constantes, variables, manuales, mecánicos y extraños, según sus características, a saber:

- a) Elementos repetitivos: son los que reaparecen en cada ciclo del trabajo.

Ejemplo: los elementos que consisten en recoger una pieza antes de la operación de montaje; en colocar el objeto que se trabaja en la plantilla; en poner a un lado el articulo terminado o montado.

- b) Elementos casuales: son los que no aparecen en cada ciclo del trabajo, sino a intervalos tanto regulares como irregulares.

Ejemplos: Regular la tensión o aprontar la máquina, o bien recibir instrucciones del capataz; los elementos casuales forman parte del trabajo provechoso y se incorporan en el tiempo definitivo de la tarea.

- c) Elementos constantes: son aquellos cuyo tiempo básico de ejecución es siempre igual.

Ejemplo: poner en marcha la maquina; medir un diámetro; atornillar y apretar una tuerca; colocar broca en el mandril.

- d) Elementos variables: son aquellos cuyo tiempo básico de ejecución cambia según ciertas características del producto, equipo o proceso como dimensiones, peso, calidad, etc.

Ejemplos: aserrar madera a mano; barrer piso, llevar una carretilla con piezas a otro taller.

- e) Elementos mecánicos: son los realizados automáticamente por una máquina (o proceso) a base de fuerza motriz.

Ejemplos: temprar tubos, cocer baldosas, dar forma a botellas de vidrio, etc.

- f) Elementos dominantes: son los que duran más tiempo que cualquiera de los demás elementos realizados simultáneamente.

Ejemplos: Mandrilar una pieza mientras tanto calibrarla de vez en cuando; calentar agua mientras tanto preparar la tetera y las tazas; revelar películas fotográficas y mientras tanto agitar la solución de cuando en cuando.

- g) Elementos extraños: son los observados durante el estudio y que al ser analizados no resultan ser una parte necesaria de del trabajo.

Ejemplo: ligar el borde de una tabla de ebanistería no acabada de acepillar; desengrasar una pieza no acabada de trabajar a máquina (OIT, 1998, pág. 297).

➤ **Cronometrar.**

Una vez registrado toda la información general y referente al método normalizado de trabajo, la siguiente fase consiste en medir el tiempo de la operación, tarea a la que comúnmente se llama cronometraje. Los aparatos para para medir el tiempo es el cronometro, aparatos movidos regularmente por mecanismos de relojería que pueden ponerse en marcha o detenerse a voluntad del operador

➤ **Calcular el tiempo observado.**

En gran medida, la extensión de estudios de tiempos depende de la naturaleza de la operación individual. El número de ciclos que deberá observarse para obtener un tiempo medio representativo de una operación se determina mediante los siguientes procedimientos:

- a) Ábaco de Lifson
- b) Tabla de Westinghouse.
- c) Criterio de general electric (Criollo, Roberto Garcia, 1998, págs. 206-207-208).

Abaco de Lifson es una aplicación gráfica del método estadístico (ver fig. 2.4) para un número fijo de mediciones $n=10$. La desviación típica se sustituye por un factor B, que se calcula así:

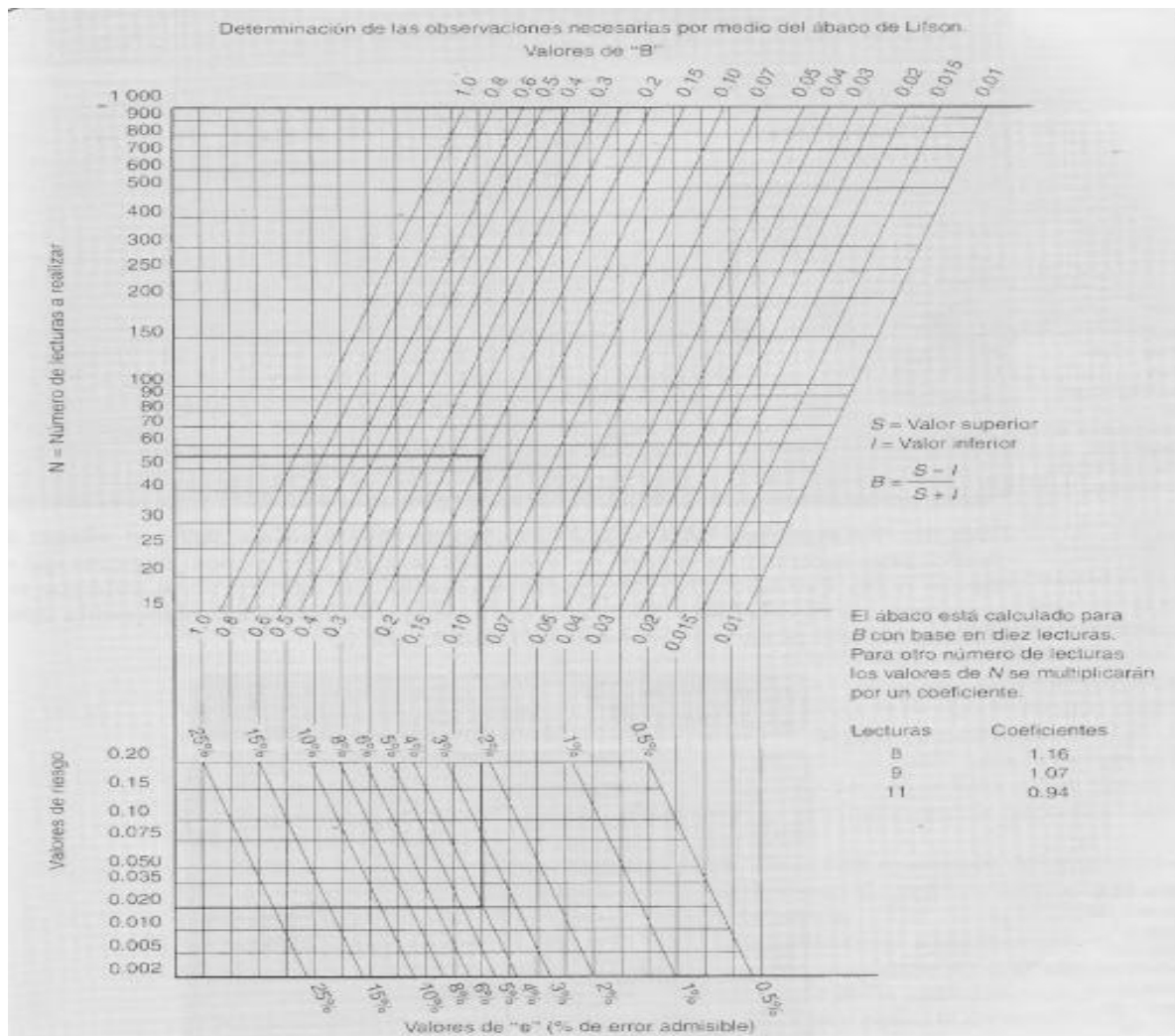
$$B = \frac{S - I}{S + I}$$

En donde:

S= el tiempo superior

I= el tiempo inferior

En la figura 2.4 representa el ábaco de Lifson, en el que resulta con trazo grueso la aplicación de un ejemplo. Se calcula el número de observaciones a partir de 10 lecturas, la superior $S=48$ y la inferior $I= 32$, con un riesgo de 2%, es decir $R= 0,02$ y un error e de 4% del valor dando un resultado de $B= 0,2$ y se obtiene un numero de 55 observaciones (Criollo, Roberto Garcia, 1998, pág. 206).

Figura 2.4: Abaco de Lifson

Fuente: (García criollo, 2005, pág. 207)

2.4.4.3 Valoración.

La valoración del ritmo del trabajador y los suplementos son los dos temas más discutidos en el estudio de tiempos. Estos estudios tienen por objeto determinar el tiempo tipo para fijar el volumen de trabajo de cada puesto en las empresas.

➤ Ritmo normal del trabajador promedio

Estos estudios tienen por objeto determinar el tiempo tipo para fijar el volumen de trabajo de cada puesto en las empresas, determinar el costo estándar o establecer sistemas de salarios de incentivo. La valoración de la cadencia de trabajo del operador y los

suplementos de tiempo que se deben prever para preocuparse de la fatiga y para otros fines sigue siendo en gran parte cuestión de criterio (Criollo, Roberto Garcia, 1998, pág. 209).

➤ **Técnicas de valoración.**

La calificación de la actuación es la técnica para determinar equitativamente el tiempo requerido por un operador normal para ejecutar una tarea. En la tabla 2.2 se muestra la calificación de la actuación de Westinghouse.

Tabla 2.2: Calificación de la actuación de Westinghouse.

HABILIDAD			ESFUERZO			Habilidad: Es la eficiencia para seguir un método dado no sujeto a variación por voluntad del operador.
A1		+0.15	A1		+0.13	
A2	Habilísimo	+0.13	A2	Excesivo	+0.12	
B1		+0.11	B1		+0.10	
B2	Excelente	0.08	B2	Excelente	+0.08	Esfuerzo: Es la voluntad del trabajar, controlable por el operador dentro de los límites impuestos por la habilidad.
C1		+0.06	C1		+0.05	
C2	Bueno	+0.03	C2	Bueno	+0.02	
D	Promedio	-0.00	D	Promedio	+0.00	
E1		-0.05	E1		-0.04	Condiciones: Son aquellas condiciones (luz, ventilación, calor) que afectan al operario
E2	Regular	-0.10	E2	Regular	-0.08	
F1		-0.15	F1		-0.12	
F2	Deficiente	-0.22	F2	Deficiente	-0.17	
CONDICIONES			CONSISTENCIA			Consistencia: Son los valores de tiempo que realiza el operador que se repiten en toma constante o inconstante.
A	Ideales	+0.06	A	Perfecto	+0.04	
B	Excelente	+0.04	B	Excelente	+0.03	
C	Buena	+0.02	C	Buena	+0.01	
D	Promedio	0.00	D	Promedio	0.00	
E	Regulares	-0.03	E	Regulares	-0.02	
F	Malas	-0.07	F	Deficientes	-0.04	

Fuente: (García Criollo, 2005, pág. 213)

➤ **Suplementos de estudio de tiempos.**

Un suplemento es el tiempo que se concede al trabajador con el objeto de compensar los retrasos, las demoras y los elementos contingentes que son partes regulares de la tarea. Son

tres suplementos que pueden concederse en el estudio de tiempos. A continuación se muestran los tres suplementos.

1. Suplementos por retraso personal.
2. Suplementos por retrasos por fatigas (descanso)
3. Suplementos por retrasos especiales incluyen:
 - a) Demoras debidas a elementos contingentes poco frecuentes.
 - b) Demoras en la actividad del trabajador provocadas por supervisión.
 - c) Demoras causadas por elementos extraños inevitables, concesión que puede ser temporal o definitiva (Criollo, Roberto Garcia, 1998, pág. 229).

En la figura 2.5 se muestra ejemplos de los suplementos con sus correspondientes porcentajes de los tiempos normales.

Figura 2.5: Suplementos y porcentajes de tiempos normales.

SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO EN PORCENTAJE DE LOS TIEMPOS NOMALES							
1. SUPLEMENTO CONSTANTES							
N°	Tipo de Suplemento	Hombres	Mujeres				
A.	Suplemento por necesidades personales	5	7				
B.	Suplemento base por fatiga	4	4				
2. SUPLEMENTO VARIABLES							
N°	Tipo de Suplemento	Hombres	Mujeres	N°	Tipo de Suplemento	Hombres	Mujeres
A.	Suplemento por trabajar de pie	2	4	F.	Concentración intensa		
B.	Suplemento por postura anormal				Trabajos de cierta precisión	0	0
	Ligeramente incómoda	0	1		Trabajos precisos o fatigosos	2	2
	Incómoda (inclinado)	2	3		Trabajo de gran precisión o muy fatigosos	5	5
	Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	G.	Ruido		
C.	Uso de Fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)				Continuo	0	0
	Peso levantado [Kg]				Intermitente y fuerte	2	2
	2,5	0	1		Intermitente y muy fuerte	5	5
	5	1	2		Estridente y fuerte		
	10	3	4	H.	Tensión mental		
	25	9	20		Proceso bastante complejo	1	1
			Max		Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
	35,5	22			Muy complejo	8	8
D.	Mala Iluminación			I.	Monotonía		
	Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0		Trabajo algo monótono	0	0
	Bastante por debajo	2	2		Trabajo bastante monótono	1	1
	Absolutamente insuficiente	5	5		Trabajo muy monótono	4	4
E.	Condiciones atmosféricas			J.	Tedio		
	Índice de enfriamiento Kata				Trabajo algo aburrido	0	0
	16	0			Trabajo bastante aburrido	2	1
	8	10			Trabajo muy aburrido	5	2
	4	45					
	2	100					

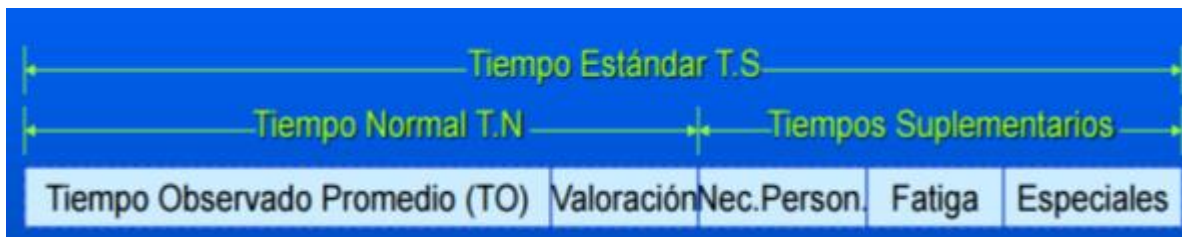
Fuente: (OIT, 1998)

2.4.4.4 Tiempo estándar

El tiempo estándar para una operación dada es el tiempo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente calificado y adiestrada, y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo la operación (María Quesada , 2007, pág. 128).

En el tiempo estándar están incluidos los tiempos de los elementos cíclicos (repetitivos, constantes, variables), así como los elementos casuales o contingentes que fueron observados durante el estudio de tiempos. A estos tiempos ya valorados se les agregan los suplementos siguientes; personales, por fatiga y especiales. La grafica 2.1 nos indica que es el tiempo tipo o estándar (Criollo, Roberto Garcia, 1998, pág. 240).

Gráfica 2.1: Descomposición del ciclo de trabajo



Fuente: (García criollo, 2005, pág. 239)

➤ Cálculo de tiempo estándar.

Según (Heizer & Render, 2009) menciona que el procedimiento de estudio de tiempos implica cronometrar una muestra del desempeño de un trabajador y usarlo para establecer un estándar. Cualquier persona capacitada y con experiencia puede establecer un estándar siguiendo estos ocho pasos:

1. Definir la tarea por estudiar (después de realizar un análisis de métodos)
2. Dividir la tarea en elementos precisos (partes de una tarea que con frecuencia no necesitan más que unos cuantos segundos).
3. Decidir cuantas veces se medirá la tarea (el número de ciclos o muestras necesarias)
4. Tomar el tiempo y registrar los elementos y las clasificaciones de desempeño.
5. Calcular el tiempo de ciclo observado promedio. El tiempo del ciclo promedio es la media aritmética de los tiempos para cada elemento medido, ajustada para la influencia inusual para cada elemento

$$\text{Tiempo del ciclo observado} = \frac{\text{suma de los tiempos observados}}{\text{Número de ciclos observados}}$$

6. Determinar la calificación del desempeño y después calcular el tiempo normal. La calificación del desempeño ajusta al tiempo observado a lo que se espera que realice un trabajador normal.
7. Sumar los tiempos normales de cada elemento para determinar el tiempo normal de una tarea.
8. Calcular el tiempo estándar. Este ajuste al tiempo normal total agrega los suplementos para necesidades personales, demoras inevitables de trabajo y fatiga del trabajador.

$$\text{Tiempo estándar} = \frac{\text{Tiempo normal total}}{1 - \text{factor suplemento}}$$

En definitiva se ha de conseguir el denominado tiempo (TS): “el que necesita un trabajador calificado para ejecutar una tarea que se mide según método definido previamente”.

2.4.5 Fórmulas de estudio de tiempo con cronómetro.

El tiempo estándar está conformado por los siguientes conceptos y fórmulas:

2.4.5.1 Tiempo observado o de reloj (TO)

Es el tiempo medido con el reloj necesario para realizar la tarea encomendada. El tiempo que invierte el operario para realizar la tarea encomendada y se mide mediante un cronometro (no se toman en cuenta los tiempos de descanso del operario ni por fatiga ni por necesidades personales) (Neira, Alfredo Caso, 2006, pág. 19).

2.4.5.2 El factor de actividad o de ritmo. La calificación de desempeño (CD)

Sirve para corregir las diferencias que se obtienen al medir el tiempo observado (TO) para la misma tarea según que el operario elegido sea más o menos rápido (García & Puente, 2006, pág. 249).

$$CD = \frac{\text{Ritmo observado}}{\text{Ritmo normal}}$$

2.4.5.3 Tiempo normal (TN)

Sería el tiempo de trabajo necesario para desarrollar una tarea específica, por un operario capacitado, conocedor del trabajo y desarrollándolo a un ritmo normal (García & Puente, 2006, pág. 250)

$$(TN)= TO * CD$$

2.4.5.4 Los elementos de trabajo (K)

Como el operario realiza pausas (recuperación por fatiga o necesidades personales) es necesario otorgar a la actividad del operario un suplemento expresado como % de TN de dicha actividad.

La cuantía de este % de suplemento (K%), será específico de cada trabajador y función de la dificultad de la tarea (García & Puente, 2006, pág. 250).

$$TN= TR \times FR \text{ (Neira, Alfredo Caso, 2006, pág. 19)}$$

2.4.5.5 Tiempo estándar (TS)

Según la definición ya dada se expresa de siguiente forma:

$$TS= TN \times TO (1 + SUPLEMENTO) \text{ (María Quesada , 2007, pág. 128).}$$

2.4.6 Equipos para estudios de tiempos.

El equipo necesario para realizar estudio de tiempos comprende (Cardo, Palacios Acero Luis, 2009, pág. 195):

2.4.6.1 Cronómetro

Los aparatos empleados para medir el tiempo es el cronometro, aparatos movidos regularme por un mecanismo de relojería que puede ponerse en marcha o detenerse a voluntad del operador.

Los cronómetros ordinarios solo llevan un pulsador para ponerlos en marcha, pararlos y volverlos a cero. Los cronómetros de vuelta a cero llevan dos pulsadores, uno generalmente combinado con corona, para ponerlos en marcha, pararlos y volverlos a cero, y otro

independiente que al pulsarlo retorna la aguja a cero y soltándolo nuevamente la aguja comienza su marcha (Criollo, Roberto Garcia, 1998, pág. 195).

Los dispositivos de medida pueden ser cronómetros de minuto decimal, hora decimal y electrónicos.

2.4.6.2 Tabla para estudio de tiempos

Es una tabla de tamaño conveniente donde se coloca la hoja de observaciones para que pueda sostenerla con comodidad el analista, en cuyo Angulo superior derecho se asegura el reloj para tomar tiempos. (Criollo, Roberto Garcia, 1998, pág. 195).

2.4.6.3 Hoja de observaciones

En esta hoja se anota se anotan datos como nombre del producto, de la pieza, identificación del dibujo, numero de estilo, etcétera, datos que se inserten en el anverso en la superior derecha (Criollo, Roberto Garcia, 1998, pág. 195). A continuación se describen algunos formularios para el estudio de tiempos.

a) Formularios para reunir datos.

- Primera hoja de estudios en la cual figuran los datos esenciales sobre el estudio, los elementos en que fue descompuesta la operación y los que separan entre ellos. También se puede anotar los primeros ciclos de estudio.
- Hojas siguientes, para las demás ciclos de estudios.
- Formularios para ciclo breve.

b) Formularios para estudiar los datos reunidos.

- Hoja de trabajo, para analizar los datos anotados durante el estudio y hallar tiempos representativos de cada elemento de operación.
- Hoja de resumen de estudio, donde se transcriben los tiempos, seleccionados o deducidos, de todos los elementos, con indicación de su respectiva frecuencia.
- Hoja de análisis de estudios, donde se transcriben, a partir de las hojas de resumen, los datos de todos los estudios efectuados sobre la operación de caso, independientemente de sus autores o del momento en que se hicieron.

2.4.6.4 Cámaras cinematográficas

Las cámaras de videograbación son ideales para grabar los métodos del operario y el tiempo transcurrido. (Benjamin W. Niebel, 2009).

2.4.6.5 Equipo auxiliar

Se agregan equipos auxiliares tales como calculadora y flexo metro.

2.5 PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR ESTUDIOS DE ORGANIZACIÓN DE TRABAJO

Estos procedimientos desglosados, en muchos casos, en fases, pasos y tareas, así como la definición de las técnicas a utilizar, tienen como puntos coincidentes que su objetivo es diagnosticar y proponer soluciones, además de analizar desde diferentes puntos de vista los elementos de organización del trabajo. A continuación se describe cada una de las fases que conforman el procedimiento propuesto por Nieves Julbe (2008) se hace una descripción del mismo. (López, 2014, pág. 12).

2.5.1 Fase1: Preparación

El objetivo de esta fase es garantizar desde el inicio del estudio y durante todo el proceso de implantación de la organización del trabajo, la participación y colaboración de la alta dirección, departamento de Recursos Humanos y trabajadores, en las diferentes tareas a desarrollar (López, 2014, pág. 13).

2.5.2 Fase 2: Caracterización de la organización

La caracterización de la organización se realiza teniendo en cuenta un conjunto de elementos que brindan la información necesaria para lograr el objetivo trazado. Estos elementos pueden estar relacionados con organismo al que pertenece, principales logros de la organización, objeto social, misión, visión. Se realiza una caracterización de los principales proveedores y suministros. Se hace referencia a los principales clientes y su satisfacción. Técnicas a emplear: Revisión de documentos, encuestas. Y cuenta con los siguientes pasos:

➤ **Paso 1:** caracterización de la entidad de objeto de estudio.

Se realiza la caracterización de la entidad teniendo en cuenta los elementos que brindan la información necesaria para ello.

➤ **Paso 2:** Caracterización del capital humano

Conocer las características del capital humano es imprescindible, para el funcionamiento de la entidad. Un trabajador capacitado, informado y motivado contribuye al logro de los objetivos organizacionales. De ahí la importancia de conocer las principales características del capital humano con que se cuenta. Para caracterizar el capital humano se pueden considerar los indicadores siguientes:

Distribución de la plantilla por categoría ocupacional, grupos de edades, nivel de escolaridad, sexo y la antigüedad de los trabajadores que reflejarán el grado de compromiso, pertenencia y envejecimiento de la estructura humana de la organización.

➤ **Paso 3:** Análisis económico

De forma general, el análisis económico debe centrarse en el estudio de la partidas de gastos, tales como gasto de materiales, gastos de energía, combustible y lubricantes, gastos de salario, prestaciones de la seguridad social a corto plazo, impuesto por la utilización de la fuerza de trabajo, depreciación, gastos de bienes y servicios, mantenimientos y reparaciones corrientes, servicios profesionales, otros servicios contratado, otros servicio no especificado previamente, impuestos y tasas, gastos financieros y otras transferencias corrientes, y otros gastos.

➤ **Paso 4:** Descripción y análisis de los procesos organizacionales.

El análisis de los procesos se realiza con el objetivo de conocer las actividades que realiza la unidad, están correctamente distribuidas. Este paso es importante. La aplicación de la técnica del examen crítico permitirá realizar diagnóstico de los mismos. Puede utilizarse el mapa de procesos para la representación gráfica.

➤ **Paso 5:** Análisis de los aspectos medioambientales que presenta el sistema.

Se analiza la aplicación y el cumplimiento de los aspectos medioambientales, la seguridad y salud en el trabajo y legislaciones en esta materia a tener en cuenta, de manera que permita evaluar su situación en la organización (López, 2014, pág. 16).

2.5.3 Fase 3: Diagnóstico de la organización del trabajo en el objeto de estudio.

El objetivo de esta fase es diagnosticar el estudio de organización del trabajo y conocer a qué situación se va a enfrentar la el investigador.

➤ **Paso 1:** Definición de los procesos objeto estudio.

En este paso se señala los procesos en los cuales se centrará el estudio realizado y el criterio para su elección, en la cual realizan las siguientes tareas:

- Caracterización de los puestos de trabajo.
- Caracterización de los equipos y medios de trabajo.
- Definir las técnicas a emplear

➤ **Paso 2:** Diagnóstico de la organización del trabajo del proceso objeto estudio.

Para realizar este diagnóstico el equipo de trabajo debe tener en cuenta lo siguiente:

- Definir las técnicas a emplear
- Definir por qué se hace necesario organizar el proceso o puesto de trabajo.
- Definir y analizar los problemas potenciales (López, 2014, pág. 18)

2.5.4 Fase 4: Análisis y evaluación de las posibles soluciones

El objetivo de esta fase es plantear las posibles soluciones que pueden resolver el problema y las posibles causas definidas.

➤ **Paso 1:** Análisis de las posibles soluciones.

Plantea las posibles soluciones por el equipo de trabajo. La participación de los trabajadores que laboran en el proceso es vital. Estos pueden aportar soluciones a los problemas planteados.

➤ **Paso 2:** Evaluación de las soluciones potenciales.

Para evaluar las soluciones potenciales puede utilizarse el indicador de productividad del trabajo en su sentido estrecho o amplio (López, 2014, pág. 19).

2.5.5 Fase 5: Seguimiento.

Esta fase tiene como objetivo establecer un manual para la organización sobre la organización del trabajo y un monitoreo y control de las soluciones empleadas. En esta fase se verifica el cumplimiento de las soluciones planteadas. También pueden emplearse indicadores que permitan medir estudios de la organización del trabajo del proceso estudiado o de cualquier otro (López, 2014, pág. 20).

CAPITULO III

3 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.1 DATOS GENERALES DE LA EMPRESA

3.1.1 Descripción de la empresa

LOTTUS FLOWERS es una empresa dedicada a la producción y exportación de una gran variedad de rosas que actualmente está ubicada en la av. Galo plaza Lasso, parroquia la Esperanza, Ibarra-Ecuador y se estableció hace aproximadamente 18 años en los terrenos del Sr. Noboa que en su inicio contaba con 2 bloques y aproximadamente 15 trabajadores de las comunidades aledañas.

Actualmente, la propietaria de la empresa es la señora Juana Arcos que cuenta con 4 bloques y 52 trabajadores. Además la empresa produce 30 variedades de rosas y un promedio de 11893 tallos/día. El 80 % de las flores son exportados a EE.UU y Canadá mientras que el 20 % de las flores a, Rusia, Ucrania, Holanda, España y centro América.

Con el pasar de los años y de acuerdo a exigencias tanto de clientes, entidades gubernamentales nacionales e internacionales esta empresa cuenta con certificados tales como: el de registro de operador de exportación de plantas productos vegetales y artículos reglamentarios, certificado de protocolo de trips que son otorgados por el MAGAP y AGROCALIDAD.

Descripción resumen de la empresa florícola Lottus Flowers

Empresa	Razón social: Lottus Flowers Ruc: 1712009230001 Correo electrónico: juaniarcos@hotmail.com
Representante legal	Sra. Juana Arcos
Localización	Provincia Imbabura / Cantón: Ibarra / Parroquia la esperanza / Av. Galo plaza Lasso
Descripción	Empresa florícola dedicada a la producción y exportación de una gran variedad de flores (rosas).

3.1.2 Logo

Es una gráfica que identifica a la empresa florícola Lottus Flowers de tal modo que los receptores asocien el o los productos o servicios ofrecidos fácilmente a ella. En la figura 3.1 se muestra el logo de la empresa.



Figura 3.1: Logo de la empresa

3.1.3 Misión y Visión de la empresa

La misión y la visión de Lottus Flowers están establecidas de acuerdo a parámetros tanto de calidad seguridad y medio ambiente, así tenemos entonces:

➤ Misión

LOTTUS FLOWERS es una empresa florícola orientada a proporcionar una gran variedad de rosas con altos estándares de calidad, excelencia en el servicio y cuidado del medio ambiente, que permitan satisfacer las necesidades de los clientes nacionales e internacionales.

➤ Visión

Ser reconocidos como la mejor empresa floricultora en Ecuador por su calidad, variedad y servicio del país, con una marca reconocida a nivel internacional. Incorporando tecnología que mejore la producción y conservación del medio ambiente, con altos niveles de productividad y competitividad.

3.1.4 Clientes

Los clientes de la empresa Lottus Flowers son nacionales e internacionales, en donde los mercados internacionales son los principales clientes. Entre los clientes nacionales se

encuentran la floristería los Anturios ubicada en la ciudad de Ibarra y las personas cercanas a la finca en donde el producto que adquieren son las flores nacionales. Mientras que los clientes internacionales está el mercado Americano tales como EE.UU, Canadá y centro América. También se encuentra el mercado Europeo como Holanda, España, Rusia y Ucrania en donde el producto tiene una gran aceptación por su calidad.

3.1.5 Proveedores

Los principales proveedores de materiales e insumos necesarios tanto para el cultivo como para la post- cosecha de LOTTUS FLOERS se encuentran en varias ciudades del país tal como se muestra a continuación:

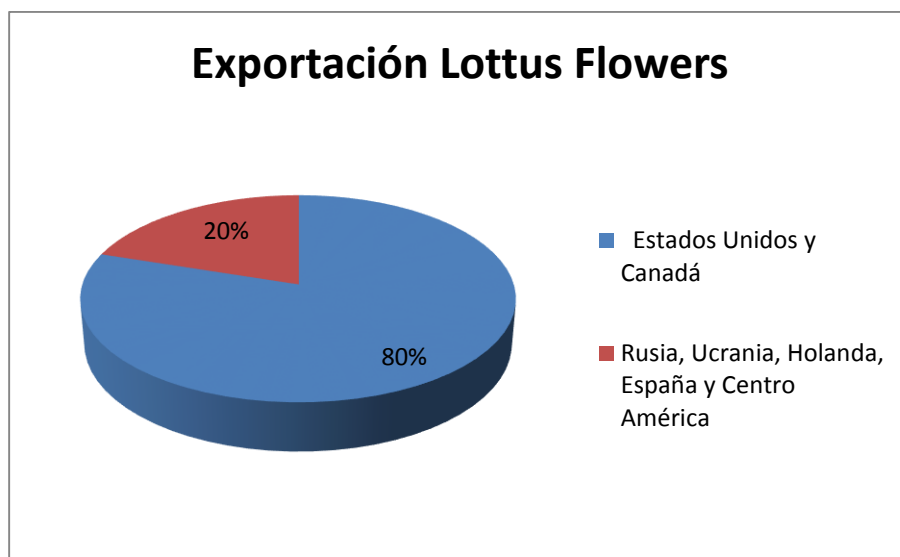
Tabla 3.1: Proveedores de materiales Lottus Flowers

PROVEEDOR	MATERIAL E INSUMOS
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Marquin flowers (Quito) ➤ La casa de los abonos (Ibarra) ➤ Agrícola San Blas (Ibarra) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Agroquímicos ➤ Fertilizantes
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gransa S.A. (Quito) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cartonería
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Global service (Tabacundo) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Láminas corrugadas ➤ Ligas ➤ Zunchos
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Corruquim S.A. (Cayambe) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Láminas separadores
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Capuchón Flowers (Tabacundo) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Capuchones

Fuente: Lottus Flowers

3.1.6 Exportaciones de Lottus Flowers, cifras en porcentajes

De acuerdo a la información proporcionada, la empresa florícola Lottus Flowes exporta sus productos en porcentajes, en la siguiente ilustración se presenta los países con sus cifras:

Gráfica 3.1: Exportaciones cifras en porcentajes**Fuente:** Lottus Flowers**3.1.7 Capital humano**

En la tabla 3.2 se analiza la distribución de plantilla de la empresa Lottus flowers por área y desempeño.

Tabla 3.2: Capital Humano Lottus Flowers

TALENTO HUMANO LOTTUS FLOWERS		
Área	Cargo	Nº
Administrativa	Gerente general	1
	secretaria	1
	RR.HH	1
	Ventas	1
Producción	Cultivo	13
	Post-cosecha	10
	Mantenimiento	8
	Bodega	1
Seguridad	Guardias	3
Administrativo		4
Producción		32
Seguridad		3
Total		39

Fuente: Lottus Flowers

3.1.8 Variedades de productos de la empresa

Las diferentes variedades de rosas que se encuentran cultivadas bajo invernaderos y al cuidado de personal de cultivo es la materia prima principal de post-cosecha. Es decir el cultivo es el principal proveedor de materia prima a post-cosecha. El área de cultivo está apoyada de las diferentes áreas como son mantenimiento, fumigación, riego, administración, bodega, etc. En la tabla 3.3 se observa las variedades de rosas de la empresa Lottus Flowers.

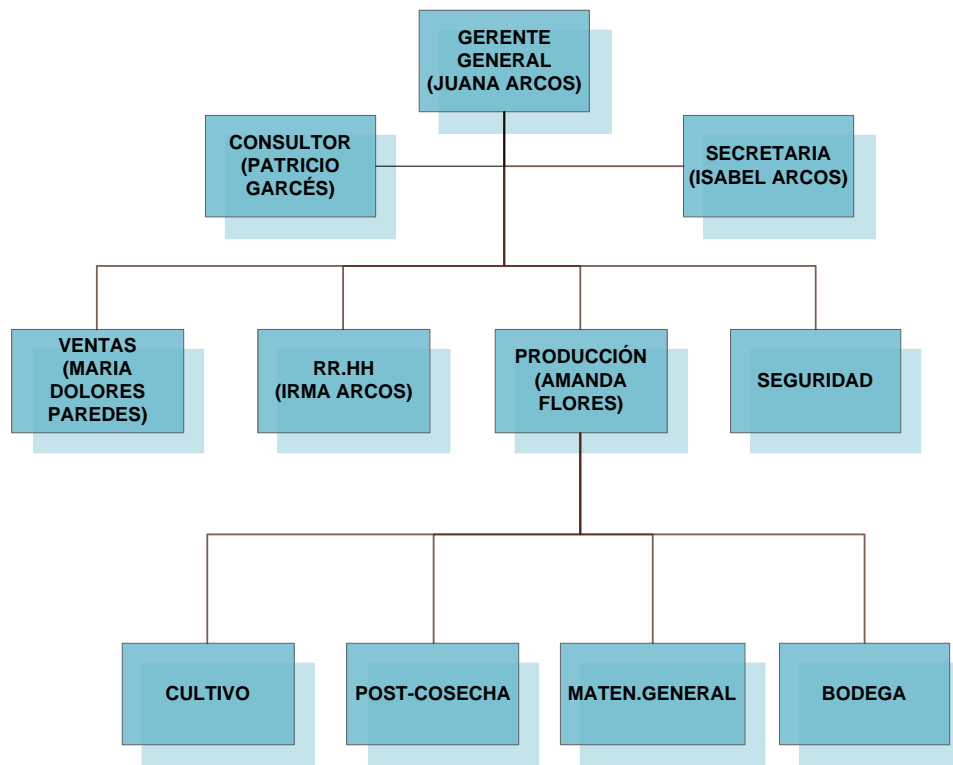
Tabla 3.3: Variedades de flores

VARIEDADES DE ROSAS DE LA EMPRESA LOTTUS FLOWERS					
Nº	VARIEDAD	Nº	VARIEDAD	Nº	VARIEDAD
1	ALBA	11	3D	21	TOPAZ
2	ANNA	12	MALIBU	22	VENDELA
3	CARROUSEL	13	MILVA	23	VERSILIA
4	CIRCUS	14	MONDIAL	24	NINA
5	DONNA	15	MOVIE STAR	25	PINK FLOY
6	ELIZA	16	MOODY BLUES	26	WHITE CH.
7	ENGAGEMENT	17	PECKOUBO	27	DEVOTION
8	STAR 2000	18	POLAR STAR	28	FREEDOM
9	HUMMER	19	POLO	29	ROUGE BAISIER
10	LEONIDAS	20	ROCK STAR	30	CABARET

Fuente: Elaboración propia

3.1.9 Organigrama de la empresa

El Organigrama General de la Empresa LOTTUS FLOWERS se constituye las jerarquías existentes en sus áreas, además se puede identificar la responsabilidad de los cargos en base a su jerarquía. En la gráfica 3.2 se muestra el organigrama de la empresa.



Gráfica 3.2: Organigrama General

Fuente: Lottus Flowers

3.1.10 Volumen de producción

La empresa Lottus Flowers posee datos históricos de producción de tallos mensuales por variedad de rosas, que son cultivados en cada uno de los bloques para posteriormente ser procesados en la post-cosecha. En la tabla 3.4 se muestran el reporte de producción de tallos procesados en el área de post cosecha de los meses de octubre a diciembre del año 2015, así como los meses de enero a mayo del 2016.

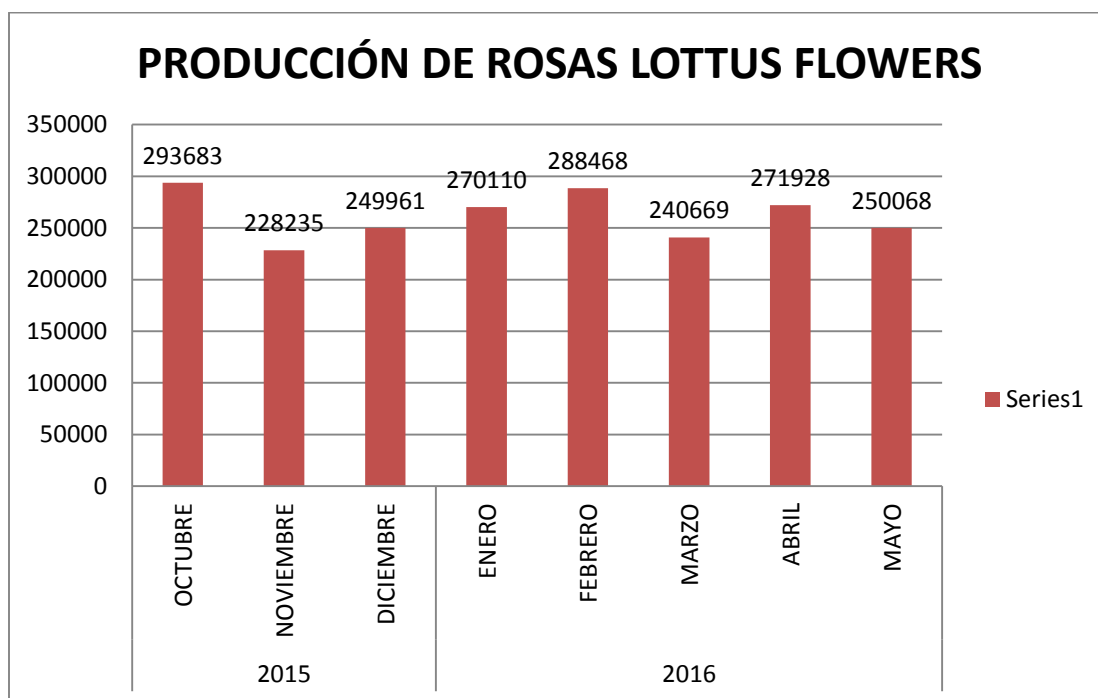
En base a los datos del registro de producción mensual (ver tabla 3.4), la empresa produce 11893 tallos al día y 261640 tallos al mes. La empresa debe producir 12500 tallos al día y 275000 tallos al mes, y la producción no cumple con la demanda.

Tabla 3.4: Promedio mensual de producción

PRODUCCIÓN DE ROSAS LOTTUS FLOWERS		
AÑO	MES	PRODUCCIÓN TALLOS
2015	OCTUBRE	293683
	NOVIEMBRE	228235
	DICIEMBRE	249961
2016	ENERO	270110
	FEBRERO	288468
	MARZO	240669
	ABRIL	271928
	MAYO	250068
TOTAL	8	2093122
PROMEDIO MES		261640

Fuente: Lottus Flowers

En la gráfica 3.3 se puede observar estadísticamente el resumen del conjunto de datos de la producción mensual de tallos del mes de octubre, noviembre y diciembre que corresponde al año 2015, además se puede observar los meses de enero a mayo del 2016 los cuales son datos que permiten comparar y analizar los valores mensuales.

**Gráfica 3.3:** Producción mensual de tallos

3.1.10.1 Cálculo general de la producción de tallos de rosas por mes, día y hora

$$\text{Producción mensual promedio de tallos} = \frac{2093122 \text{ Unidades producidas}}{8 \text{ meses}}$$

$$= 261640 \text{ Tallos /mes}$$

$$\text{Producción diaria promedio de tallos} = \frac{261640 \left(\frac{\text{Unidades producidas}}{\text{mes}} \right)}{22 \text{ días laborables}}$$

$$= 11893 \text{ Tallos /día}$$

$$\text{Producción horas promedio de tallos} = \frac{11893 \left(\frac{\text{Unidades producidas}}{\text{día}} \right)}{8 \left(\frac{\text{horas}}{\text{día}} \right)}$$

$$= 1486 \text{ Tallos/hora}$$

El promedio de producción de tallos por día se calculó dividiendo el promedio total mensual para los 22 días laborables que la empresa trabaja, de igual manera para calcular la producción de tallos por hora se divide el promedio de producción por día para las 8 horas laborables.

3.1.10.2 Norma de tiempo o cálculo de tiempo por unidad

$$NT = \frac{60 \text{ min}}{1486 \text{ Unidades/Hora}}$$

$$NT = 0,0403 \text{ min/tallo}$$

$$NT = 0,0403 \frac{\text{min}}{\text{tallo}} * 25 = 1,0075 \text{ min/bonche}$$

Los 0,0403 min corresponden a la producción de una unidad de tallo de rosa, o los 1,0075 min que corresponde a la producción de una unidad de bonche que contiene 25 tallos en su interior. El cálculo de tiempo por unidad está determinado en base al reporte del volumen de producción mensual y el tiempo no es real, debido a que no se toman en cuenta el ritmo de trabajo de las operadoras, no existe un control de tiempo de producción, el volumen de producción no es constante puesto que varía debido a las temporadas de ventas en el año.

3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO ACTUAL EN EL ÁREA DE POST-COSECHA DE FLORES.

3.2.1 Recepción de mallas de rosas

El proceso de recepción ocurre cuando las flores llegan envuelto en mallas a la sala de post-cosecha desde las áreas de cultivo, las cuales son colocados en los tachos de plástico que se encuentran en la puerta de la sala. La malla debe contener con un máximo de 25 botones de rosas, este número máximo de botones por malla deberá ser respetado debido a que el exceso en la misma puede causar el maltrato del botón de la flor siendo este la principal parte que se cuida.

La persona encargada de recepción registra las mallas que se encuentran en la puerta de la sala de post-cosecha. Posteriormente, toma las mallas de flores una por una para realizar la inmersión de las flores en un tacho que contiene 30 litros de agua disuelto con productos químicos. En otras ocasiones se fumiga las flores que se encuentran en los tachos con el mismo producto disuelto mencionado anteriormente.

Una vez realizado la inmersión o la fumigación de las flores se traslada hasta los pozos de agua para su hidratación, colocándolas ordenadamente en cada uno de los pozos de acuerdo a su variedad, hasta su retiro.

3.2.1.1 Equipos y materiales

- Fumigadora que sirve para realizar un baño a todos los botones de las variedades indicadas para la prevención adecuada de agentes.
- Tacho plástico de 55 cm. de ancho * 78 cm. de largo que sirve para colocar las mallas con flores. Además sirve para preparar productos de inmersión y para recoger el follaje que se pela al momento de pasar el tallo por la peladora.
- Malla en las cuales se ubican las flores, en su totalidad tiene 1 mt. De largo * 0.80 mt. de ancho.
- Mascarillas con filtro que sirven para la protección respiratoria al momento de fumigar.

- Mandil impermeable desde el pecho hasta el suelo para evitar el contacto con el agua existente en sala.
- Botas de caucho
- Guantes
- Cloro las cuales se las coloca en los pozos
- Plaguicidas
- Ácido cítrico
- Chrysal de hidratación.

3.2.2 Deshoje de tallos de rosas

La persona encargada de realizar el proceso de deshoje de tallos de las rosas inicia retirando las mallas de los pozos de hidratación de acuerdo al plan de pedidos. Además es responsable que todas las mesas de clasificación se encuentren abastecidas de mallas de flor. Las mallas son trasladadas en una tina hasta el área de deshoje donde realiza las siguientes actividades:

- Coger la malla de la tina
- Sacar las rosas de las mallas
- Realizar el deshoje de los tallos con una peladora manual
- Colocar en la mesa
- Llevar las rosas hechos el deshoje al área de clasificación
- Colocar en los arboles de clasificación

3.2.2.1 Equipos y materiales

- Tinas
- Peladora o deshojadora manual que se utiliza para retirar las hojas de los tallos.
- Mesa para colocar los tallos hechos despetal.

3.2.3 Clasificación de las flores

La persona encargada de proveer las mallas de flores las traslada desde el área de deshoje hasta el área de clasificación de acuerdo al plan de pedidos. Una vez que las mallas de

flores están en el área de clasificación, la persona encargada de clasificar realiza las siguientes actividades:

- Toma la rosa a clasificar de una en una y por el tallo.
- Observa minuciosamente si las flores contienen Fito sanidad como: mildeo polvoso, mildeo vellosa, arañas, trips, intoxicación, botritis.etc. Dentro de los defectos se encuentran, en el botón: daño mecánico y abierto; y, en el tallo: débil y torcido.
- Mide y se separa según el tamaño de cabeza que debe ser de 4,3 a 5 cm
- Realizan el despetal necesario de los botones (por lo general de 2 a 3 pétalos)
- Deshoja el tallo de las flores de exportación según su longitud
- Mide y separa según el largo de tallo que pueden ser de 40 a 90 cm cuando en la flor no se detecta ninguna de las plagas, enfermedades o defectos antes mencionadas, la flores son colocadas en las liras de clasificación según su medida donde las personas encargadas de embonchar las cogerán para formar los ramos de exportación correspondientes.
- Separan las flores en los arboles de clasificación aquellas que defectos como: tallo torcido, tallo corto, tallo delgado, apertura cerrada o corta, cabeza pequeña, maltrato y deshidratado las cuales son extraídas por una persona encargada de llevar el control de flor nacional.
- Registra en la hoja de reporte de flor nacional las causas físicas, mecánicas, enfermedades y plagas identificadas

3.2.3.1 Equipos y materiales

- Liras de clasificación que sirve para clasificar las flores según la longitud del tallo. La lira contiene una tabla de medidas en cm.
- Árbol de clasificación que se utiliza para separar las flores que contienen enfermedades y defectos
- Banquillo de madera de 55 cm de ancho *150 cm de largo con una altura de 45 cm
- Mascarillas sin filtro.

3.2.4 Boncheo

Las personas encargadas de boncheo retiran las flores clasificadas de las liras de acuerdo a su variedad y medida y las trasladan a las mesas de boncheo.

Una vez que las flores están en el área de clasificación, la persona encargada de boncheo realiza las siguientes actividades:

- Se coloca la lámina corrugada sobre la mesa y se ajusta con dos barras rectangulares pesadas en ambos extremos dejando un espacio de 16 cm.
- Se coloca las flores alineando a 3 cm del borde de la lámina corrugada, contando la cantidad que se le indico (25 botones en lámina roja, 12 botones en lámina blanca y papel periódico)
- Una vez que están alineados coloca los separadores y papel periódico (por lo general el boncheo cuenta con 3 pisos)
- Al haber alineado y colocado los separadores en cada piso se realiza la cocción con grapas a la lámina corrugada. La lámina se asegura con dos grapas en la parte superior y dos en la parte inferior, el cierre perfecto se observará si los botones permanecen fijos y en los niveles correctos.
- Finalmente se coloca el sticker de medida a la que se debe cortar y se las dejan los bonches en la mesa hasta su retiro.

3.2.4.1 Equipos y materiales

- Mesa de madera de 120 cm. de largo * 96 cm. de ancho * 96 cm. de alto
- Grapadora que sirve para asegurar las láminas.
- Barras rectangulares de cemento
- Lámina corrugada
- Separadores de cartón
- Papel periódico
- Etiquetas o stickers
- Tijeras
- Mascarillas sin filtro

3.2.5 Corte de tallos y colocación de la ligas

Este proceso inicia cuando una persona encargada retira los boches y las traslada a la mesa de corte o igualación de tallos en la maquina (Cortadora o guillotina) según la información de la etiqueta.

Las especificaciones del corten en la guillotina se basan en las medidas establecidas en el tablero donde se recuestan los ramos para el corte, para lo cual se toma en cuenta el filo de las cabezas del nivel superior del ramo y que todos los tallos sean cortados por la guillotina evitando su degradación.

Una vez cortados los ramos en las medidas especificadas, se traslada a otra mesa en donde se amarra las patas de los ramos con el caucho y se registra en la hoja de producción según su tipo y medida. Además se coloca las etiquetas de los nombres de las variedades y los stickers del día.

3.2.5.1 Equipos y materiales

- Cortadora o guillotina de tallos
- Mesa principal de madera con una longitud de 4 m. de largo * 1.30 m. de ancho * 1.15 m. de alto.
- Cauchos o bandas elásticas.
- Tijeras

3.2.6 Control de calidad e hidratación en cuarto frío

La persona encargada de control de calidad y almacenamiento voltea el bonche y las golpea con la mano en la parte de la lámina para verificar si existe algún tipo de trips. En caso de caer algún trips se anota en la hoja de registro el número de trips, caso contrario se procede a colocar los capuchones y un caucho para sujetar.

Posteriormente, se colocan los bonches en los coches plásticos con ruedas para su transporte al cuarto frío.

El proceso de hidratación de las flores inicia colocando varias gavetas en fila y alineadas en el cuarto frío. Las gavetas con flores de días anteriores son separadas para evitar el

desorden y la confusión. Las gavetas contienen moquetas en su base y con agua a una altura de 10 cm.

Una vez que ya están listas las gavetas con agua, los coches plásticos con bonches de flores son trasladados al cuarto frío para ser colocados en gavetas con agua. Los bonches son colocados ordenadamente de acuerdo a su variedad y la medida.

Este proceso constituye la hidratación final que debe tener la flor bajo la responsabilidad de post-cosecha, previo al empaque y envío. La temperatura en la cual se va a hidratar la flor, son aceptables de 3°C a 4°C. Además se debe tener en cuenta la etiqueta que identifica el día de procesamiento, por motivos de tiempo, y ciclo de vida vegetal de las flores, no pueden ser enviadas si tienen más de tres a cuatro días en los cuartos fríos, debido a que el tiempo de llegada a su destino final es largo y requiere obligatoriamente cumplir parámetros para su preservación. Cuando la flor cumple el tiempo máximo de estadía en el cuarto frío, se realiza un proceso que es, dar de baja a los ramos (Flor Nacional).

3.2.6.1 Equipos y materiales

- Encapuches (láminas pvc)
- Cauchos o bandas elásticas
- Etiquetas con nombres de variedades
- Estickers de día
- Coches plásticos con ruedas
- Hojas de registro de reporte flor nacional y de producción.
- Gavetas
- Coches plásticos con ruedas

3.2.7 Empaque y almacenamiento de cajas

El proceso de empaque se realiza en el cuarto frío en donde se inicia identificando los diferentes pedidos a cumplir. La persona encargada de empaque retira las cajas y tapas necesarias de la bodega según el cliente y pedido.

Se coloca papel protector en la caja en la parte superior e inferior interna de la caja y después los ramos. En base a las características del pedido se coloca el número de ramos

según el tamaño de la caja pueden ir entre 6 y 7 ramos en cajas pequeñas y de 8 a 12 ramos en las cajas grandes. En la mesa de enzunchar se procede a enzunchar y dar la fuerza necesaria para apretar y mantener su estabilidad. El ajuste se lo debe hacer con cierto criterio observando que no se envíe flojo pero tampoco muy apretado para evitar que se produzca algún maltrato, enseguida y sin perder ajuste se coloca el pasador para asegurar un correcto embalaje. Se coloca la tapa y se procede nuevamente a envolver con zuncho.

Finalmente se coloca la etiqueta y se almacena según el pedido a cumplir a lado de las mesas de enzunchado que se encuentra dentro del cuarto frío. De igual manera la temperatura Los cuartos de producto terminado permanecen a una temperatura fluctuante de 2 °C a 4 °C siendo estas las ideales para asegurar la frescura, calidad y consistencia de la rosa ante el cliente durante el tiempo en que la rosa no tiene contacto con el agua.

3.2.7.1 Equipos y materiales

- Mesa de trabajo de madera, de 1.90 m. de largo * 0.60 m. de ancho * 1.00 m. de alto
- Cajas de cartón de 28 cm. de ancho * 104 cm. de largo * 20 cm. de profundidad, para empaquetar los bonches de las flores a exportar.
- Zunchos Plásticos
- Estilete normal para cortar el suncho hasta la medida que se requiera para asegurar la caja tanto interna como externamente.

3.3 MAPEOS DE PROCESOS ACTUALES

A continuación se presentan algunos mapeos de procesos que permitirán visualizar el proceso para posteriormente evaluarlas.

3.3.1 Macro proceso de la empresa de acuerdo a la cadena de valor de Porter

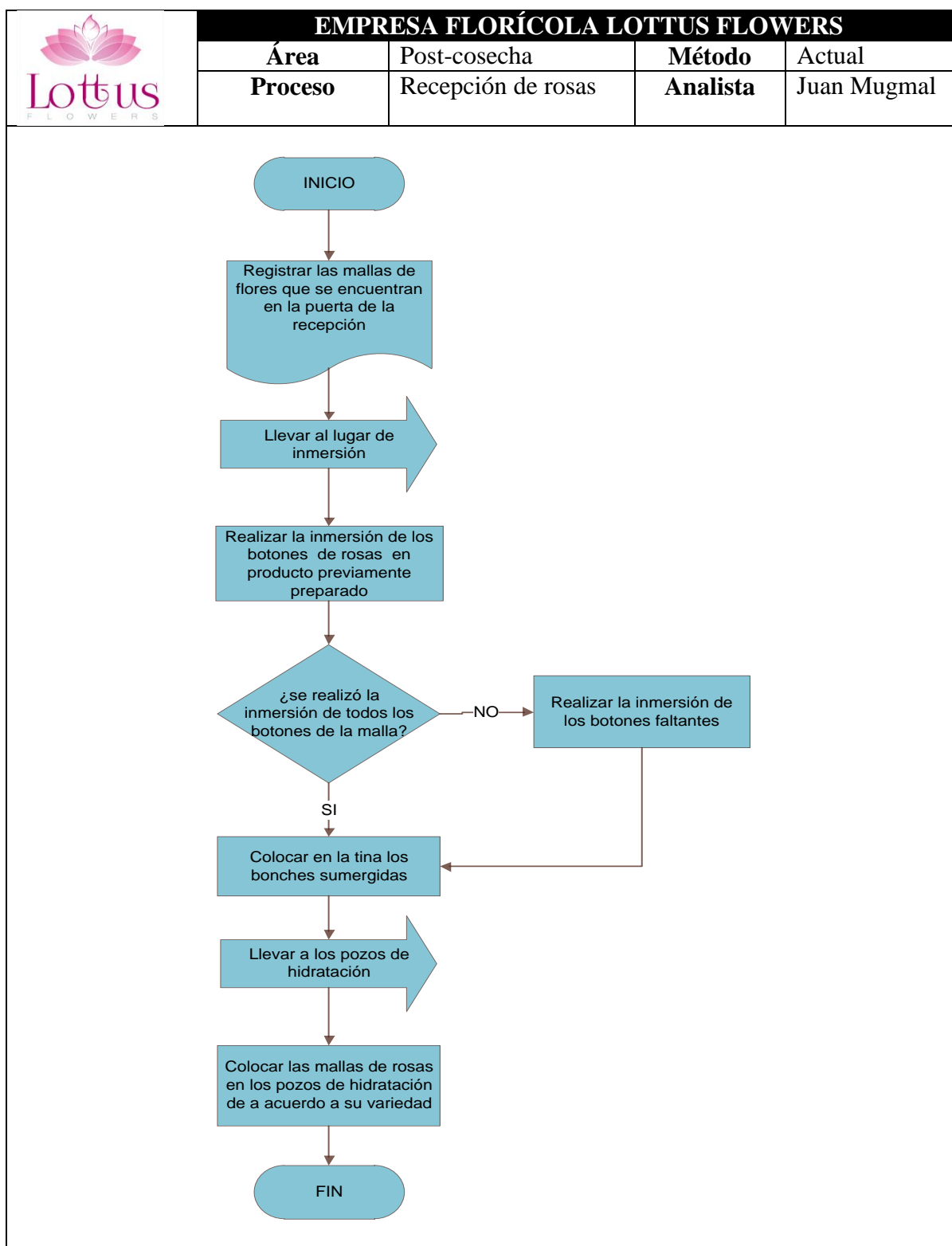
De acuerdo a la cadena de valor de Michael Porter que se presenta en el (**anexo 3**), se puede observar los procesos estratégicos, procesos operativos y los procesos de apoyo de la empresa Lottus Flowers, que permite describir el desarrollo de las actividades de la organización empresarial generando valor al cliente final.

3.3.2 Diagrama SIPOC

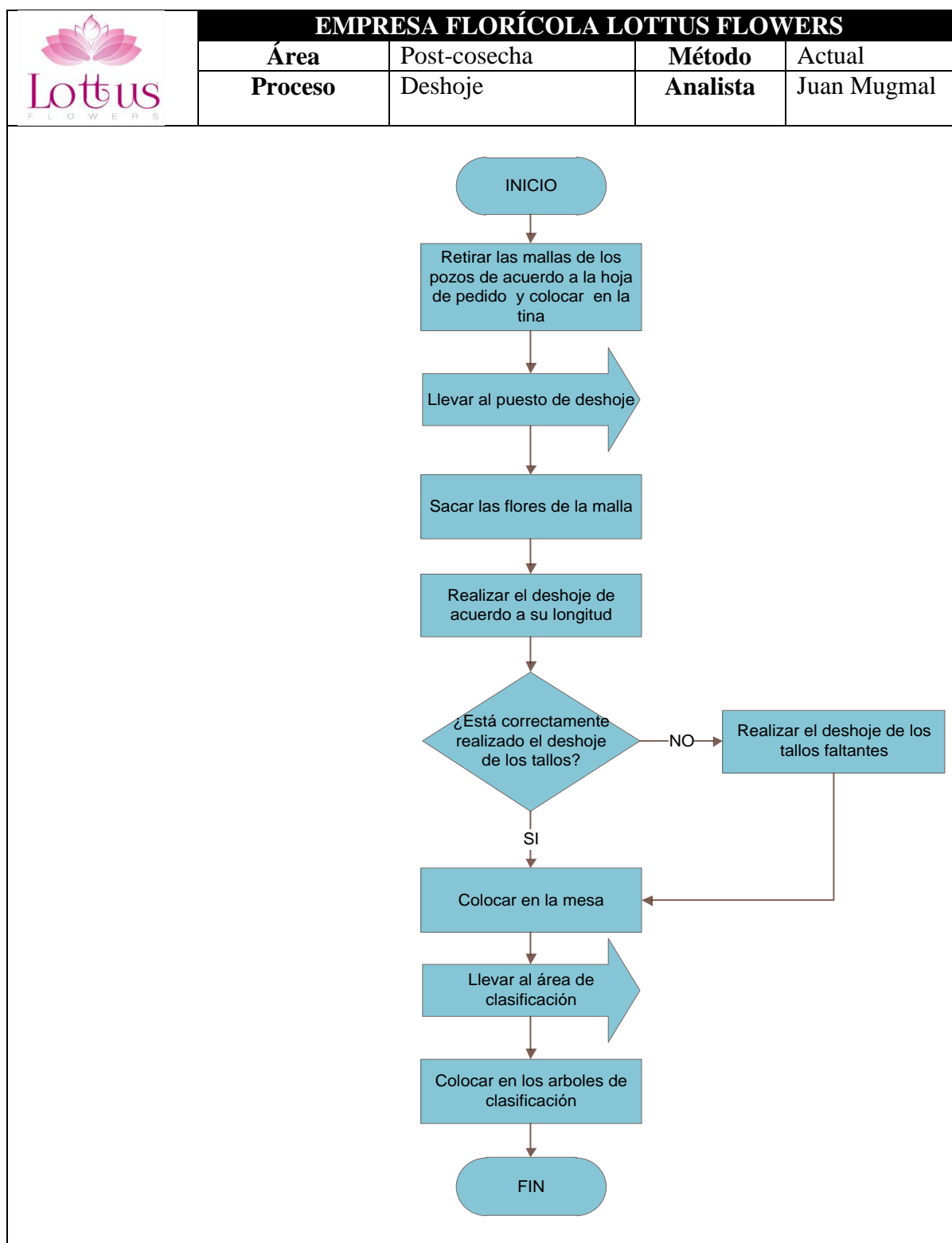
En base al levantamiento de la descripción de área de post-cosecha se elabora un diagrama SIPOC (**anexo 4**) en la cual se puede visualizar de una mejor manera el proceso de gestión. El diagrama incluye a los proveedores de materiales, la entrada de materiales, el proceso de transformación, la salida del producto final y los clientes de la empresa.

3.3.3 Diagrama árbol de Flujos de los procesos en Post-Cosecha

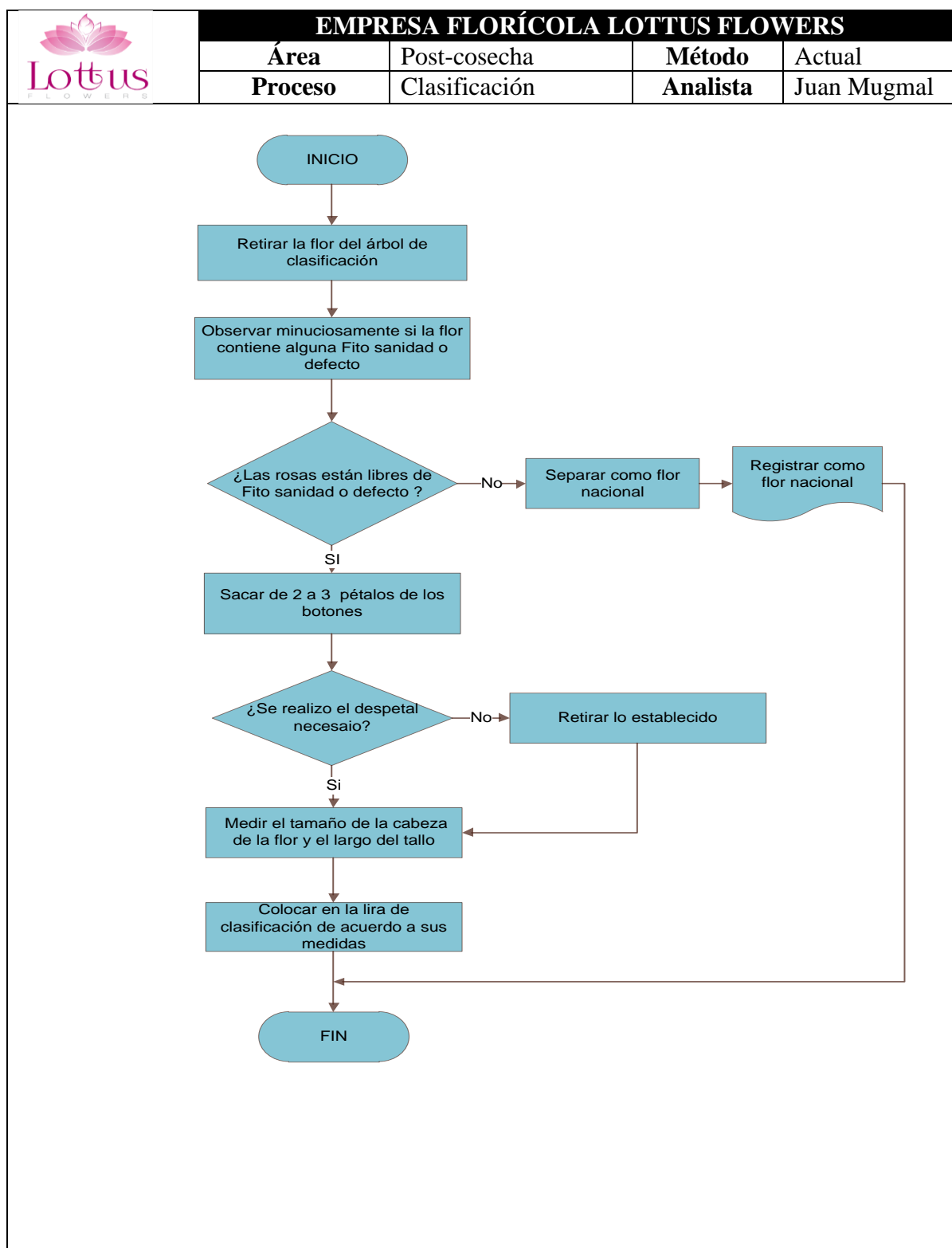
Los diagramas árboles representa las actividades dentro de cada proceso, mediante símbolos diferentes así como los controles. De esta manera facilita visualizar el proceso en general de post-cosecha tal como se muestran las gráficas de diagramas 3.4; 3.5; 3.6; 3.7; 3.8; 3.9 y 3.10

Gráfica 3.4: Proceso de recepción de mallas con rosas

Fuente: Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

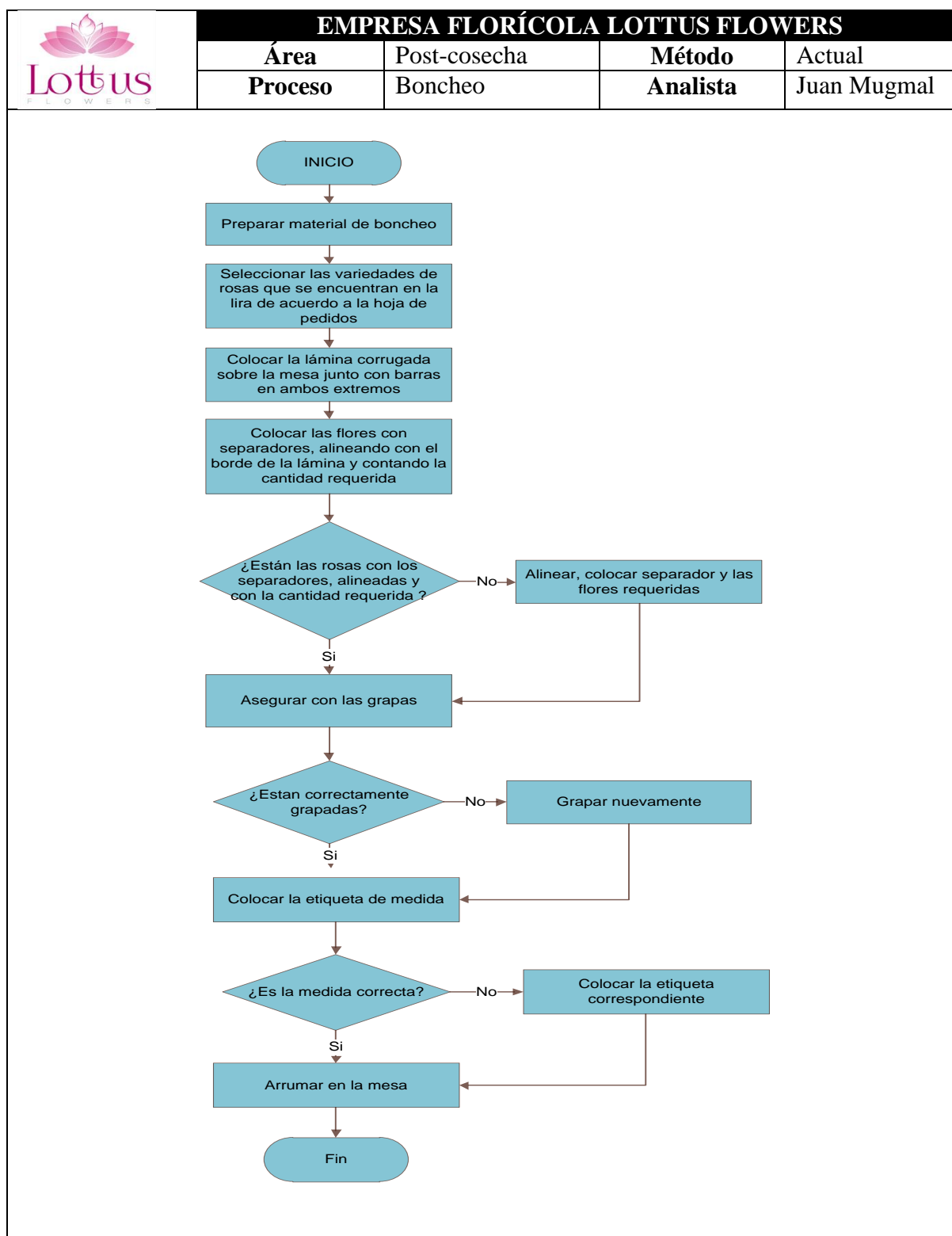
Gráfica 3.5: Proceso de deshoje

Fuente: Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Gráfica 3.6: Proceso de clasificación

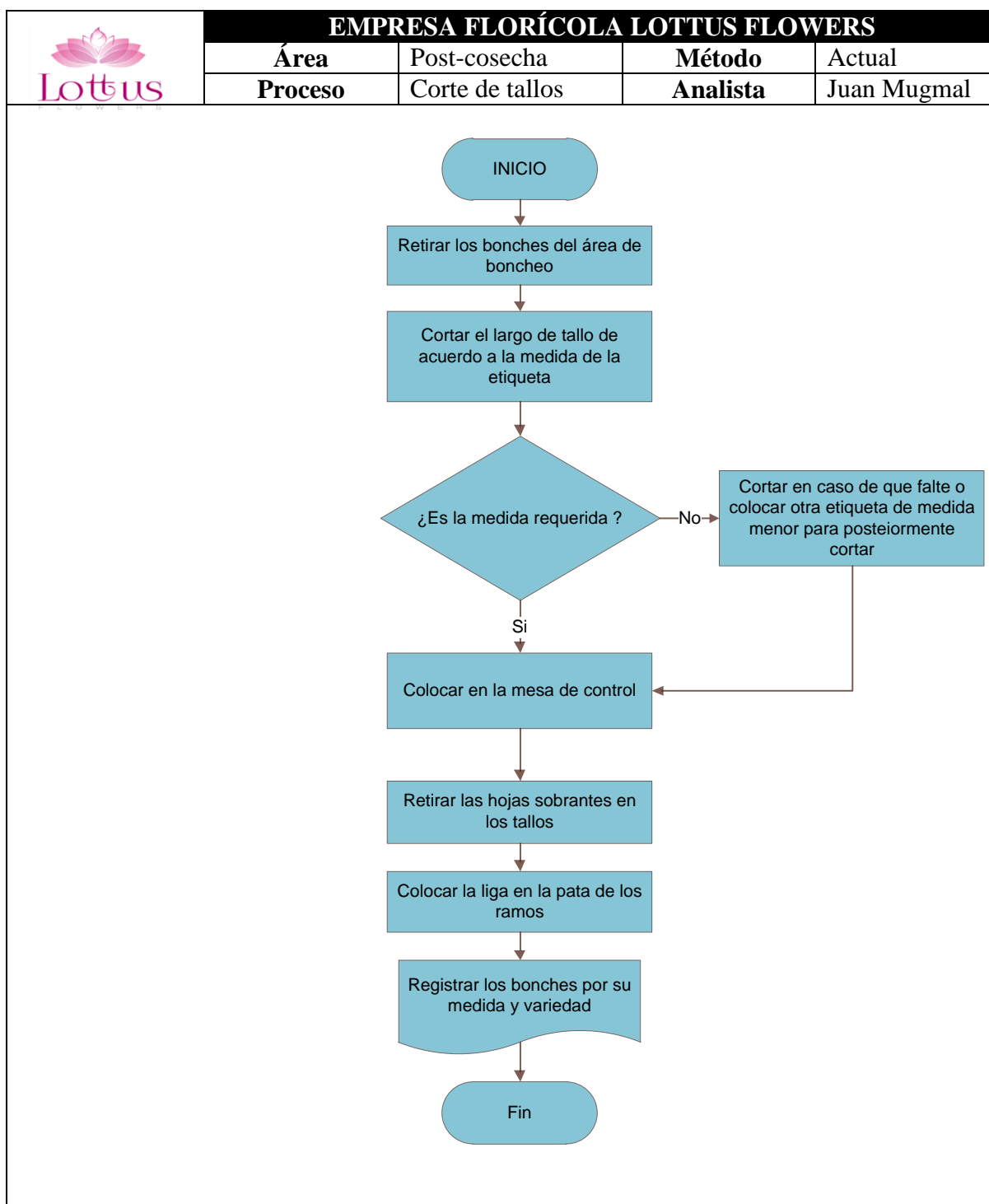
Fuente: Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Gráfica 3.7: Proceso de boncheo

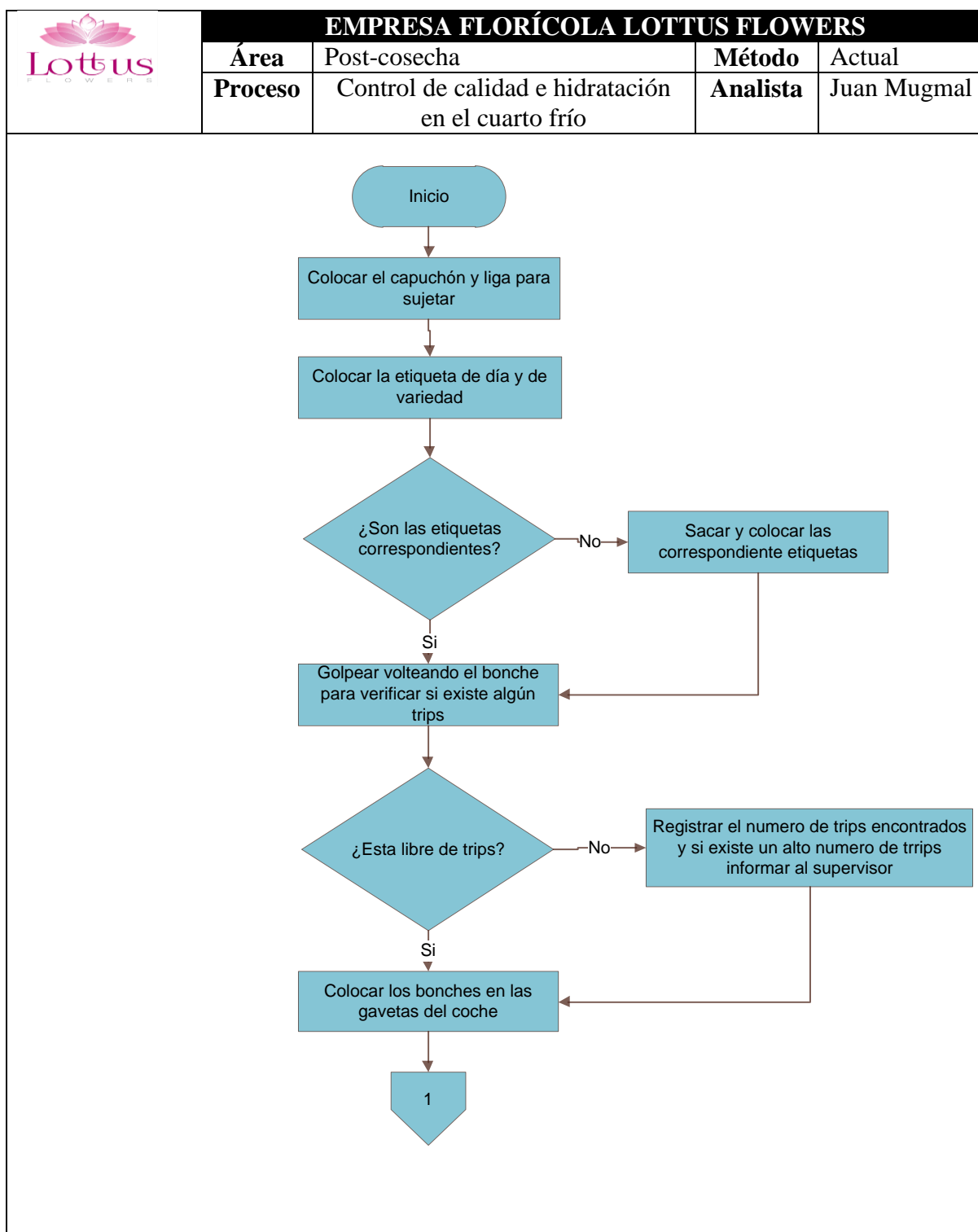


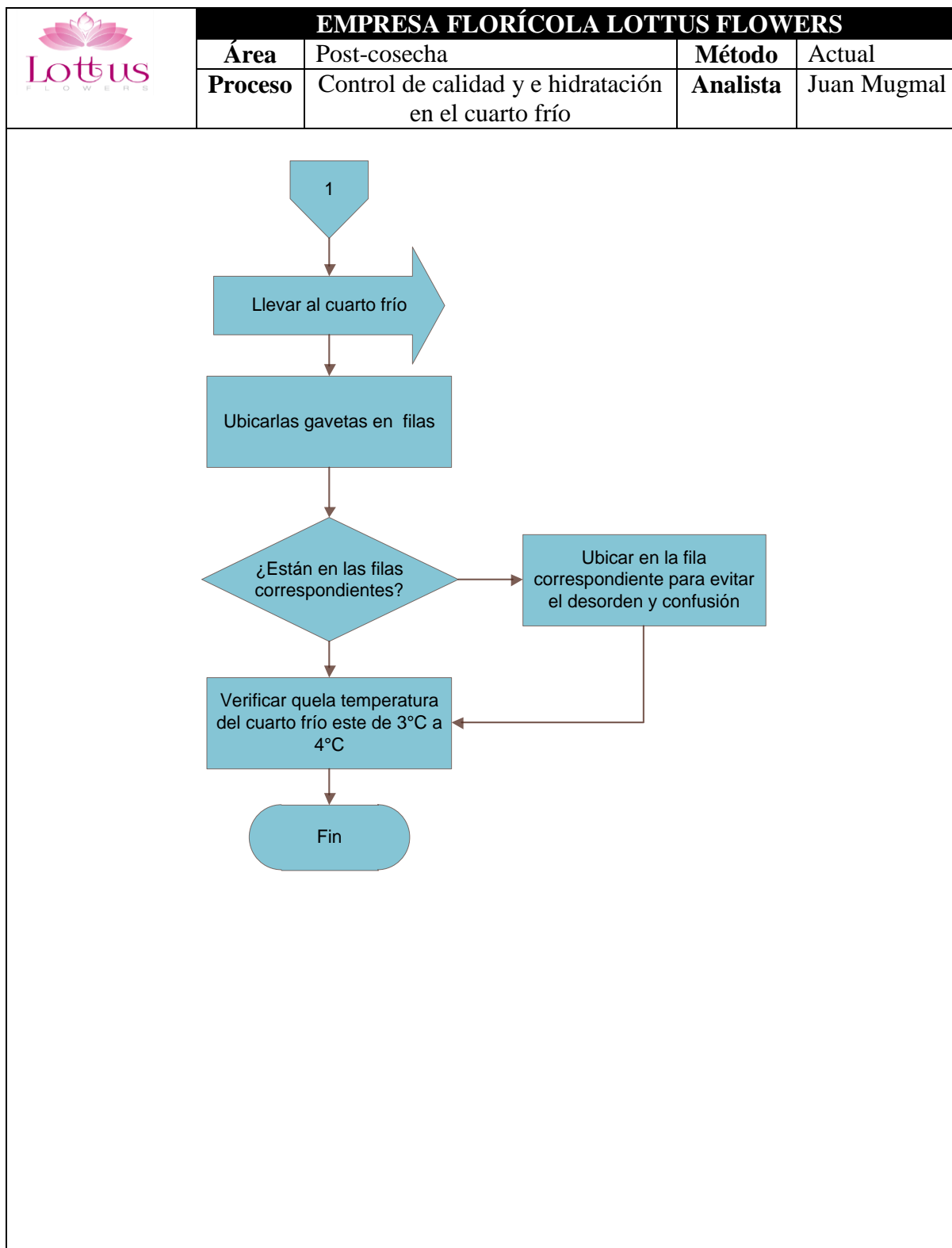
Fuente: Lottus Flowers. Elaborado por: Juan Mugmal

Gráfica 3.8: Proceso de corte de tallos



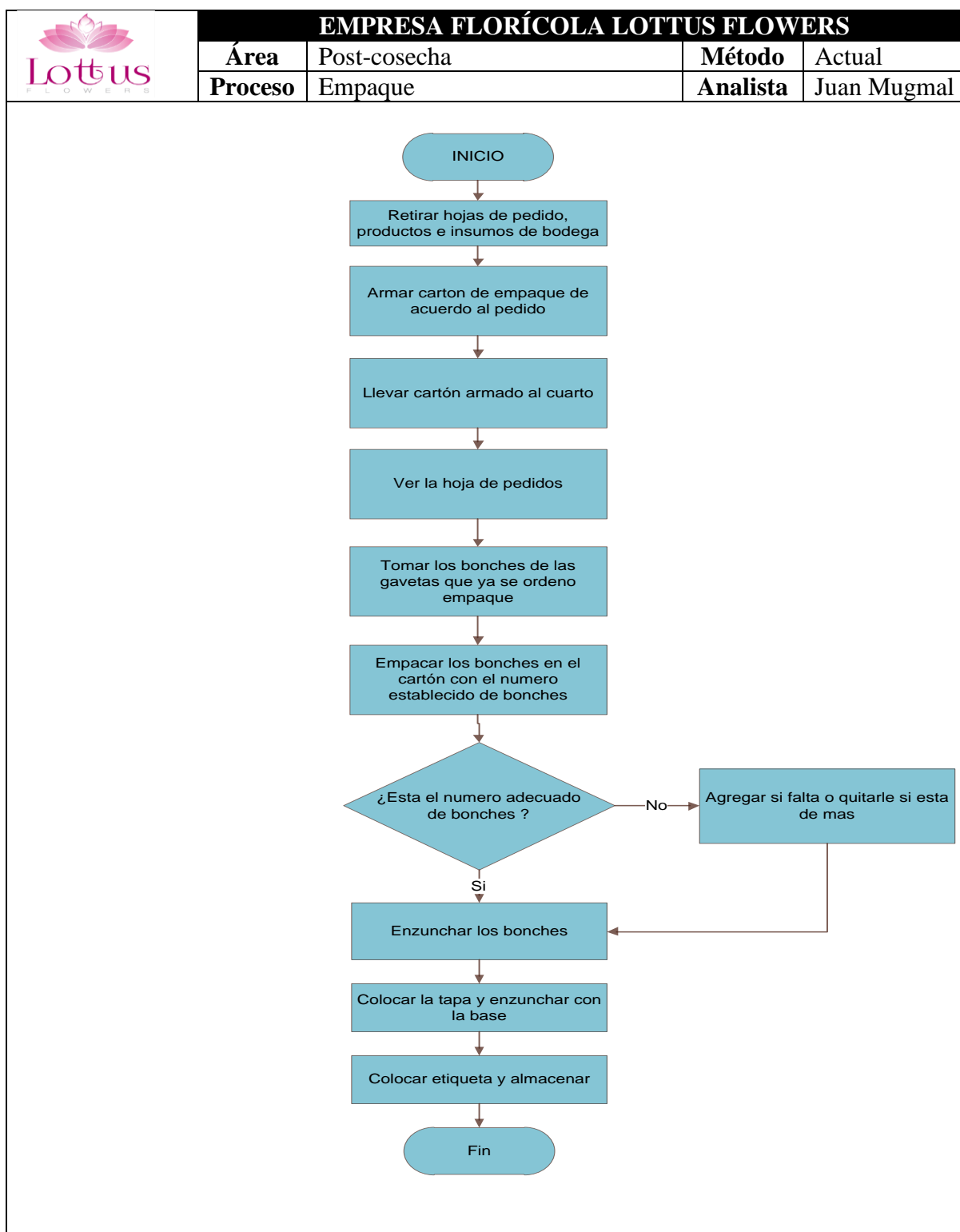
Fuente: Lottus Flowers. Elaborado por: Juan Mugmal

Gráfica 3.9: Control de calidad y almacenamiento en el cuarto frío



Fuente: Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

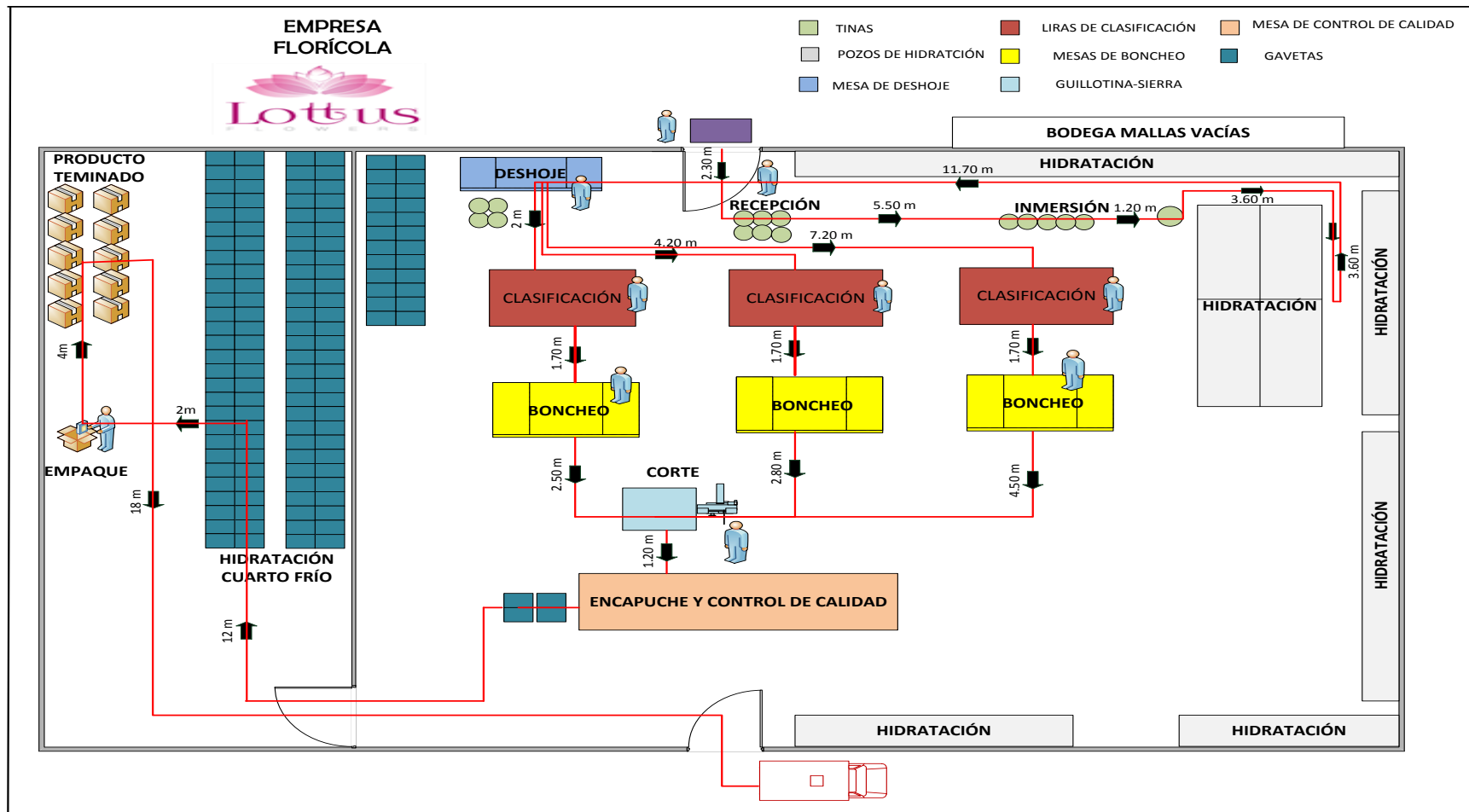
Gráfica 3.10: Empaque y almacenamiento de cajas



Fuente: Lottus Flowers. Elaborado por: Juan Mugmal

3.3.4 Diagrama de recorrido del producto en post-cosecha

En la gráfica 3.11 se muestra el diagrama de recorrido actual en la cual se puede observar cómo se van desplazando las rosas dentro del área de post-cosecha. Además están plasmadas las distancias que recorren las rosas desde su recepción hasta su empaque.



Gráfica 3.11: Diagrama de recorrido post-cosecha

Elaborado por: Juan Mugmal

3.4 ESTUDIO DE TIEMPOS CON CRONÓMETRO PARA CADA ESTACIÓN DE LA LINEA DE PRODUCCIÓN DE TALLOS DE EXPORTACIÓN EN EL ÁREA DE POST-COSECHA LOTTUS FLOWERS

Realizando la toma de tiempos actuales se determinará cuál es el tiempo estándar de las operaciones en cada etapa del proceso de post-cosecha de flores, con el fin de mejorar su productividad, evitando pérdida de tiempo en el proceso. Para lo cual se va a aplicar la cronometrización de tiempos de producción en cada estación de trabajo, con el método de regreso a cero. A continuación se muestran paso a paso el cálculo de tiempo estándar mediante el uso del cronómetro.

3.4.1 Preparación

En la fase de preparación del estudio de tiempos se ha realizado un levantamiento de proceso en la cual se ha seleccionado las operaciones del proceso de post-cosecha desde la recepción de las flores en mallas hasta el almacenamiento de las mallas en cuarto frío. Las mallas que llegan desde el cultivo a la post-cosecha tienen un promedio de 25 botones o tallos de diferentes variedades cada malla. Para el estudio de tiempos se tomara como base los 25 botones de los bonches.

El área de post- cosecha Lottus Flowers cuenta con trabajadores que tienen algunos años de experiencia realizando dicha actividad, por lo tanto facilita el estudio de tiempos por que se realizará la toma de tiempos a operadores que tienen mayor experiencia.

3.4.2 Ejecución

Una vez analizado e identificado los procesos productivo de post-cosecha, se procede a registrar la información. A las etapas del proceso de producción se descompone en elementos para realizar la toma de tiempos de la misma.

3.4.2.1 Determinación de elementos del proceso de post-cosecha

Con la información de las descripciones del proceso de post- cosecha del diagnóstico inicial del capítulo 3 se procede a definir los elementos de cada una de las estaciones de trabajo. Como se explica en la Tabla 3,5 se ha dividido las operaciones en elementos obteniendo un total de 40 elementos.

Tabla 3.5: Descripción de elementos

PROCESO	Nº	DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS
Recepción de rosas	1	Recibir y registrar
	2	Trasladar los tachos con flores al lugar de inmersión
	3	Sumergir las mallas de flores en el producto
	4	Trasladar el tacho de flores al pozo
	5	Colocar las mallas de flores en el pozo
Deshoje	6	Retirar las mallas de flores del pozo y poner en el tacho
	7	Llevar al área de deshoje de tallos
	8	Deshojar el tallo de las flores
	9	Trasladar a área de clasificación
Clasificación	10	Coger la flor y revisar su calidad
	11	Sacar los pétalos
	12	Medir el largo de tallo y el tamaño de la cabeza de la flor
	13	Colocar en la lira de clasificación
Boncheo	14	Retirar las flores de la lira de clasificación
	15	Trasladar a la mesa de boncheo
	16	Colocar las flores en la lámina corrugada
	17	Asegurar con grapas
	18	Colocar etiqueta de medida
Corte de tallos	19	Llevar los bonches a la mesa de cortadora
	20	Cortar los tallos de acuerdo a su longitud
	21	Quitar las hojas sobrantes de los tallos
	22	Colocar las ligas en las patas de los ramos
	23	Registrar
Control de calidad y almacenamiento en el cuarto frío	24	Poner etiquetas de variedades del día
	25	Verificar si existe algún trips
	26	Colocar capuchón
	27	Colocar ligas para sujetar el capuchón
	28	Colocar el bonche en el coche con gavetas
	29	Llevar los bonches al cuarto frío
	30	Colocar los bonches en la respectiva gaveta
	31	Regresar a la mesa de control
Empaque y almacenamiento de cajas	32	Armar cajas
	33	Llevar cajas al área de empaque
	34	Verificar pedido
	35	Coger y colocar los bonches en la tina
	36	Llevar al lugar de empaque
	37	Colocar los bonches en la caja
	38	Enzunchar la caja
	39	Colocar etiqueta
	40	Almacenar

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers.

3.4.2.2 Cálculo del número de observaciones

Para el cálculo de número de observaciones del elemento se va utilizar el método estadístico de Abaco de Lifson donde hay que efectuar 10 observaciones preliminares.

Una vez tomado las 10 muestras iniciales se procede a calcular el valor superior (S) y el valor inferior (I) con un riesgo del 2 %, es decir $R = 0.02$ y un error de $e = 5\%$ del valor, Sustituyendo los valores en la formula se obtiene el valor de B del primer elemento que pertenece a registrar las mallas de flores anteriormente descrita, tal como se muestra a continuación:

$$B = \frac{S - I}{S + I} = \frac{3,0 - 1,8}{3,0 + 1,8} = 0,30$$

Finalmente con el valor de B se traza la línea en la figura 2.4 de Abaco de Lifson del capítulo 2 para obtener el número de observaciones. Mediante la figura de ábaco de Lifson da un resultado de 30 observaciones para el primer elemento que pertenece a registrar las mallas en la recepción.

En las tablas 3,8; 3,9; 3,10; 3,11; 3,12; 3,13 y 3,14 se muestran cálculos del número de observaciones para cada elemento del proceso de post-cosecha. Los valores rojos representan el valor máximo, y los valores verdes representan valores mínimos con la cual se obtiene el valor B, y trazando en el Abaco de Lifson se obtienen las lecturas o número de observaciones.

Tabla 3.6: Cálculo de número de observaciones del proceso de recepción mallas de rosas

N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	TIEMPOS OBSERVADOS (CICLOS)										VALOR SUP.	VALOR. INF.	B	LECT.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
	Recepción de mallas de rosas														
1	Recibir y registrar	2,5	1,8	2,8	2,2	1,8	3,0	2,1	2,0	2,5	2,7	3,0	1,8	0,3	30
2	Trasladar los tachos con flores al lugar de inmersión	6,7	6,0	9,2	10,8	6,3	7,2	7,2	8,0	7,0	6,0	10,8	6,0	0,3	30
3	Sumergir las mallas de flores en el producto	10,0	12,0	10,0	10,9	12,9	10,4	11,1	12,1	13,0	10,0	13,0	10,0	0,1	30
4	Trasladar el tacho de flores al pozo	10,4	12,0	14,2	12,0	10,3	12,5	11,2	11,0	10,0	13,0	14,2	10,0	0,2	30
5	Colocar las mallas de flores en el pozo	1,8	2,0	2,0	1,8	1,4	2,0	1,5	2,2	1,9	1,8	2,2	1,4	0,2	30

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 3.7: Cálculo de numero de observaciones del proceso de deshoje

N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	TIEMPOS OBSERVADOS (CICLOS)										VALOR SUP.	VALOR. INF.	B	LECT.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
	Deshoje														
6	Retirar las mallas de flores del pozo y poner en el tacho	2,0	2,8	3,0	2,5	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,2	3,2	2,0	0,2	30
7	Llevar al área de deshoje de tallos	4,7	4,5	5,0	4,5	5,0	4,5	4,7	4,7	4,5	5,0	5,0	4,5	0,1	30
8	Deshojar el tallo de las flores	26,6	25,3	27,2	27,0	26,0	27,0	24,0	26,5	27,0	26,5	27,2	24,0	0,1	30
9	Trasladar al área de calificación	9,5	9,0	8,0	8,0	8,5	8,2	7,5	8,0	8,5	8,0	9,5	7,5	0,1	30

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 3.8: Cálculo de numero de observaciones del proceso de clasificación

N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	TIEMPOS OBSERVADOS (CICLOS)										VALOR SUP.	VALOR. INF.	B	LECT.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
	Clasificación														
10	Coger la flor y revisar su la calidad	1,2	1,4	1,4	1,3	1,5	1,4	1,5	1,4	1,4	1,3	1,5	1,2	0,1	30
11	Coger la flor y sacar los petalos	1,4	1,5	1,4	1,4	1,3	1,4	1,4	1,2	1,3	1,3	1,5	1,2	0,1	30
12	Medir el largo del tallo y el tamaño de la cabeza de la flor	1,4	1,5	1,8	1,6	1,7	1,5	1,6	1,8	1,5	1,8	1,8	1,4	0,1	30
13	Colocar en la lira de clasificación	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,1	30

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 3.9: Cálculo de numero de observaciones del proceso de boncheo

N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	TIEMPOS OBSERVADOS (CICLOS)										VALOR SUP.	VALOR. INF.	B	LECT.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
	Boncheo														
14	Retirar las flores de la lira de clasificación	14,0	9,9	14,7	12,8	14,1	14,9	14,0	13,0	14,0	12,8	14,9	9,9	0,2	30
15	Trasladar a la mesa de boncheo	1,8	1,5	2,1	2,1	2,4	2,2	2,0	2,1	2,1	2,4	2,4	1,5	0,2	30
16	Colocar las flores en la lámina corrugada	48,5	51,2	47,1	46,0	48,0	48,5	48,5	51,2	47,1	46,0	51,2	46,0	0,1	30
17	Asegurar con grapas	9,0	8,0	10,6	10,0	8,1	10,3	11,0	11,6	10,8	8,5	11,6	8,0	0,2	30
18	Colocar etiqueta de medida	5,9	4,6	5,2	5,5	4,6	4,7	5,0	4,8	4,0	4,2	5,9	4,0	0,2	30

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 3.10: Cálculo de numero de observaciones del proceso de corte de tallos

N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	TIEMPOS OBSERVADOS (CICLOS)										VALOR SUP.	VALOR. INF	B	LECT.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
	Corte de tallos														
19	Llevar los bonches a la mesa de cortadora	7,0	8,0	8,0	9,0	8,0	6,5	7,0	8,5	8,5	7,0	9,0	6,5	0,2	30
20	Cortar los tallos de acuerdo a su medida	12,4	13,1	13,5	12,8	13,0	12,9	13,7	12,7	13,9	12,1	13,9	12,1	0,1	30
21	Quitar las hojas sobrantes de los tallos	10,0	9,5	9,0	9,5	9,0	9,5	9,0	8,8	11,0	9,0	11,0	8,8	0,1	30
22	Colocar la liga en las patas de ramos	9,0	7,6	8,0	8,0	7,8	9,0	8,0	9,0	8,0	7,5	9,0	7,5	0,1	30
23	Registrar	3,0	2,5	3,0	2,5	2,8	2,8	3,0	2,5	2,8	2,8	3,0	2,5	0,1	30

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 3.11: Número de observaciones del proceso control de calidad e hidratación

N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	TIEMPOS OBSERVADOS (CICLOS)										VALOR SUP.	VALOR. INF	B	LECT.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
	Control de calidad y encapuche y control de calidad														
24	Poner etiquetas de variedades y del día	5,0	5,0	5,5	5,0	4,0	6,0	6,0	5,0	5,5	5,0	6,0	4,0	0,2	30
25	Verificar si existe algun trips	7,0	8,0	8,5	9,5	8,5	7,0	8,5	9,0	8,5	9,2	9,5	7,0	0,2	30
26	Colocar capuchon	9,3	10,7	10,1	9,6	9,0	11,2	10,0	12,6	10,5	10,3	12,6	9,0	0,2	30
27	Colocar ligas para sujetar el capuchon	7,2	7,0	7,0	7,2	7,0	7,0	7,5	7,0	6,6	7,5	7,5	6,6	0,1	30
28	Colocar el bonche en el coche con gavetas	2,0	2,8	2,9	2,0	2,0	2,0	3,0	2,8	3,0	3,2	3,2	2,0	0,2	30
29	Llevar los bonches al cuarto frío	3,0	3,3	3,0	3,3	3,2	3,0	2,8	3,0	3,0	3,3	3,3	2,8	0,1	30
30	Colocar los bonches en la respectiva gaveta	4,5	4,0	5,0	3,0	4,0	4,5	4,0	2,5	3,0	3,2	5,0	2,5	0,3	30
31	Regresar a la mesa de control	2,2	2,0	1,8	2,2	2,0	2,5	1,8	1,8	2,2	1,8	2,5	1,8	0,2	30

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 3.12: Número de observaciones del proceso de empaque y almacenamiento de cajas

N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	TIEMPOS OBSERVADOS (CICLOS)										VALOR SUP.	VALOR. INF	B	LECT.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
	Empaque y almacenamiento														
32	Armar cajas	52,0	60,0	55,0	67,0	60,0	63,0	52,0	60,0	55,0	67,0	67,0	52,0	0,1	30
33	Llevar las cajas al área de empaque	24,0	23,6	23,0	24,0	22,4	24,0	24,0	23,6	23,0	24,0	24,0	22,4	0,0	30
34	Verificar el pedido	2,0	2,5	2,0	2,5	3,0	2,0	2,5	2,0	2,5	3,0	3,0	2,0	0,2	30
35	Coger y colocar los bonches en la tina	2,0	3,0	2,8	2,9	2,0	2,0	2,0	3,0	2,8	3,0	3,0	2,0	0,2	30
36	Llevar al lugar de empaque	0,6	0,5	0,6	0,7	0,5	0,6	0,6	0,7	0,6	0,8	0,8	0,5	0,2	30
37	Colocar los bonches en la caja	35,0	35,2	34,5	33,5	35,1	34,0	33,8	34,0	35,0	34,0	35,2	33,5	0,0	30
38	Enzunchar la caja con los bonches	165,0	166,0	170,0	160,0	165,0	168,0	165,0	166,0	170,0	160,0	170,0	160,0	0,0	30
39	Colocar la etiqueta en la caja	2,2	2,2	2,0	1,9	2,1	2,2	2,2	2,0	1,9	2,1	2,2	1,9	0,1	30
40	Almacenar	7,2	6,0	8,0	7,7	6,8	7,2	6,0	8,0	7,7	6,8	8,0	6,0	0,1	30

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

3.4.2.3 Tiempo observado

Para determinar el tiempo observado de cada uno de los procesos de post-cosecha, se toma una muestra de 30 lecturas tal como se calculó anteriormente mediante el Ábaco de Liffson.

El tiempo observado se calcula haciendo el promedio de las observaciones, en este caso las 30 lecturas. El método utilizado para la elaboración del estudio de tiempo será el del cronometraje y se realizó considerando la aplicación de las características es decir por observación continua.

Los valores de color rojo en las tablas representan el promedio de los tiempos cronometrados a los trabajadores en las etapas del proceso de recepción de mallas de rosas, inmersión e hidratación; deshoje, clasificación, boncheo, corte de tallos, control de calidad e hidratación y empaque, tal como se muestra a continuación en las tablas.

Tabla 3.13: Cálculo de tiempo promedio del proceso de recepción de mallas de rosas

		ESTUDIO DE TIEMPOS																															
Lotus	PROCESO: Recepción mallas de rosas																	FECHA:15-05-2016															
	ESTUDIOS DE MÉTODOS N°: 1																	OBSERVADOR: Juan Mugmal															
	PRODUCTO/PIEZA: Mallas de rosas																	DIAGRAMA N°: 1															
N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	TIEMPOS OBSERVADOS (CICLOS)																														Promedio (seg)	Promedio (min)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
1	Recibir y registrar	2,5	1,8	2,8	2,2	1,8	3,0	2,1	2,0	2,5	2,7	2,6	2,2	2,3	2,0	3,0	2,7	2,0	1,8	2,5	2,2	2,6	1,5	2,5	2,5	2,4	2,8	2,5	3,0	1,9	1,8	2,33	0,04
2	Trasladar los tachos con flores al lugar de inmersión	6,7	6,0	9,2	10,8	6,3	7,2	7,2	8,0	7,0	6,0	9,8	9,0	7,5	8,0	6,3	7,2	7,2	8,0	7,0	6,7	6,0	9,2	10,8	6,3	7,2	7,2	8,0	7,0	10,0	8,5	7,70	0,13
3	Sumergir las mallas de flores en el producto	10,0	12,0	10,0	10,9	12,9	10,4	11,1	12,1	13,0	10,0	10,8	13,6	10,9	12,9	10,4	12,1	12,1	13,0	10,9	12,9	10,4	11,1	12,1	13,0	11,0	12,9	10,4	9,0	12,1	12,0	11,53	0,19
4	Trasladar el tacho de flores al pozo	10,4	12,0	14,2	12,0	10,3	12,5	11,2	11,0	10,0	13,0	10,4	12,0	14,2	10,0	10,3	12,5	11,2	12,0	11,2	10,0	13,0	13,0	10,4	12,0	13,0	12,0	10,0	10,3	14,0	13,5	11,71	0,20
5	Colocar las mallas de flores en el pozo	1,8	2,0	2,0	1,8	1,4	2,0	1,5	2,2	1,9	1,8	2,0	2,0	1,8	1,4	2,0	1,5	1,8	2,0	2,0	1,8	1,4	2,0	1,5	2,2	1,9	1,8	1,8	2,0	2,0	1,8	1,84	0,03
TOTAL																																35,1	0,59

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 3.14: Cálculo de tiempo promedio del proceso de deshoje

	ESTUDIO DE TIEMPOS																																
	PROCESO: Deshoje																FECHA:15-05-2016																
	ESTUDIOS DE MÉTODOS N°: 1																OBSERVADOR: Juan Mugmal																
	PRODUCTO/PIEZA: Mallas de rosas																DIAGRAMA N°: 2																
N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	TIEMPOS OBSERVADOS (CICLOS)																														Promedio (seg)	Promedio (min)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
6	Retirar las mallas de flores del pozo y poner en el tacho	2,0	2,8	3,0	2,5	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,2	3,5	3,0	2,0	3,3	3,0	1,8	3,0	3,2	3,0	2,8	2,2	2,0	3,5	3,0	3,0	3,0	2,0	3,0	3,2	2,0	2,74	0,05
7	Llevar al área de deshoje de tallos	4,7	4,5	5,0	4,5	5,0	4,5	4,7	4,7	4,5	5,0	4,5	5,0	4,5	4,7	4,7	4,5	5,0	4,5	5,0	4,5	4,7	4,7	4,5	4,7	4,5	5,0	4,5	5,0	4,5	4,7	4,69	0,08
8	Deshojar el tallo de las flores de exportación	26,6	25,3	27,2	27,0	26,0	27,0	24,0	26,5	27,0	26,5	27,2	25,5	25,0	27,0	27,2	26,5	24,0	26,5	25,0	26,0	27,2	25,0	26,0	27,0	27,2	24,0	27,5	25,0	26,0	27,0	26,16	0,44
9	Trasladar al area de calsificación	9,5	9,0	8,0	8,0	8,5	8,2	7,5	8,0	8,5	8,0	7,5	8,0	8,5	8,0	7,0	8,2	8,5	8,5	8,0	8,0	8,5	7,0	9,0	7,5	8,0	8,0	9,0	8,0	7,0	8,0	8,11	0,14
TOTAL																																41,70	0,70

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 3.15: Cálculo de tiempo promedio del proceso de clasificación

	ESTUDIO DE TIEMPOS																																
	PROCESO: Clasificación																		FECHA:15-05-2016														
	ESTUDIOS DE MÉTODOS N°: 1																		OBSERVADOR: Juan Mugmal														
	PRODUCTO/PIEZA: Mallas de rosas																		DIAGRAMA N°: 3														
N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	TIEMPOS OBSERVADOS (CICLOS)																														Promedio (seg)	Promedio (min)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
10	Coger la flor y revisar su la calidad	1,2	1,4	1,4	1,3	1,5	1,4	1,5	1,4	1,4	1,3	1,2	1,4	1,4	1,3	1,2	1,4	1,4	1,3	1,2	1,4	1,4	1,4	1,3	1,4	1,4	1,3	1,5	1,4	1,5	1,2	1,4	0,02
11	Sacar los petalos	1,4	1,5	1,4	1,4	1,3	1,4	1,4	1,2	1,3	1,3	1,5	1,4	1,5	1,3	1,4	1,3	1,2	1,3	1,5	1,5	1,4	1,5	1,2	1,4	1,4	1,5	1,3	1,5	1,4	1,5	1,4	0,02
12	Medir el largo del tallo y el tamaño de la cabeza de la f	1,4	1,5	1,8	1,6	1,66	1,5	1,6	1,8	1,5	1,8	1,5	1,66	1,5	1,8	1,6	1,5	1,5	1,6	1,66	1,8	1,5	1,4	1,6	1,66	1,8	1,6	1,8	1,5	1,4	1,5	1,6	0,03
13	Colocar en la lira de clasificación	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,01
TOTAL																																4,81	0,08

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 3.16: Cálculo de tiempo promedio del proceso de boncheo

	ESTUDIO DE TIEMPOS																																
	PROCESO: Boncheo																	FECHA:15-05-2016															
	ESTUDIOS DE MÉTODOS N°: 1																	OBSERVADOR: Juan Mugmal															
	PRODUCTO/PIEZA: Mallas de rosas																	DIAGRAMA N°: 4															
N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	TIEMPOS OBSERVADOS (CICLOS)																														Promedio (seg)	Promedio (min)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
14	Retirar las flores de la lira de clasificación	14,0	9,9	14,7	12,8	14,1	14,9	14,0	13,0	14,0	12,8	9,6	13,0	14,7	15,0	14,1	14,9	13,0	12,0	14,1	14,9	13,0	14,0	15,0	12,8	12,0	9,9	14,7	12,8	14,0	14,0	13,38	0,22
15	Trasladar a la mesa de boncheo	1,8	1,5	2,1	2,1	2,4	2,2	2,0	2,1	2,1	2,4	1,5	2,1	2,1	2,0	2,2	2,0	2,1	2,1	2,4	1,8	2,0	2,1	2,1	2,4	2,2	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,08	0,03
16	Colocar las flores en la lámina corrugada	48,5	51,2	47,1	46,0	48,0	48,5	48,5	51,2	47,1	46,0	48,0	48,5	48,5	51,2	47,1	46,0	48,0	48,5	48,5	51,2	47,1	46,0	48,0	48,5	48,5	51,2	47,1	46,0	48,0	48,5	48,20	0,80
17	Asegurar con grapas	9,0	8,0	10,6	10,0	8,1	10,3	11,0	11,6	10,8	8,5	7,8	12,0	10,6	9,5	12,1	10,3	11,0	11,6	12,1	12,0	11,0	11,6	10,8	12,0	7,8	12,0	10,6	9,5	12,0	11,0	10,50	0,17
18	Colocar etiqueta de medida	5,9	4,6	5,2	5,5	4,6	4,7	5,0	4,8	4,0	4,2	5,0	5,5	4,0	4,2	5,9	4,6	5,9	4,6	5,2	4,5	4,6	4,7	5,0	5,5	4,0	4,2	4,2	5,0	4,8	5,5	4,84	0,08
TOTAL																																79,00	1,32

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 3.17: Cálculo de tiempo promedio del proceso de corte de tallos

	ESTUDIO DE TIEMPOS																																
	PROCESO: Corte de tallo																FECHA:15-05-2016																
	ESTUDIOS DE MÉTODOS N°: 1																OBSERVADOR: Juan Mugmal																
	PRODUCTO/PIEZA: Mallas de rosas																DIAGRAMA N°: 5																
N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	TIEMPOS OBSERVADOS (CICLOS)																														Promedio (seg)	Promedio (min)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
19	Llevar los bonches a la mesa de cortadora	7,0	8,0	8,0	9,0	8,0	6,5	7,0	8,5	8,5	7,0	7,0	8,0	7,0	8,0	7,5	7,0	8,5	8,5	7,0	6,5	8,0	7,0	6,5	8,0	7,0	8,0	9,0	7,0	7,0	8,5	7,62	0,13
20	Cortar los tallos de acuerdo a su medida	12,4	13,1	13,5	12,8	13,0	12,9	13,7	12,7	13,9	12,1	12,8	13,0	12,9	13,7	12,7	13,9	12,1	13,0	13,1	13,5	12,8	13,0	12,9	13,7	12,7	13,9	12,1	14,0	12,0	11,0	12,95	0,22
21	Quitar las hojas sobrantes de los tallos	10,0	9,5	9,0	9,5	9,0	9,5	9,0	8,8	11,0	9,0	9,5	11,0	8,5	8,0	9,0	9,5	9,0	8,5	12,0	9,0	9,5	9,0	11,5	9,0	9,5	9,5	12,0	9,0	10,0	9,0	9,54	0,16
22	Colocar la liga en las patas de ramos	9,0	7,6	8,0	8,0	7,8	9,0	8,0	9,0	8,0	7,5	9,0	7,8	8,0	8,0	9,0	7,6	9,0	8,0	7,8	7,5	8,0	8,0	8,0	7,5	9,0	7,8	8,0	8,0	7,5	9,0	8,15	0,14
24	Registrar	3,0	2,5	3,0	2,5	2,8	2,8	3,0	2,5	2,8	2,8	3,0	3,0	2,8	2,8	2,0	3,0	2,0	3,0	3,0	3,0	2,5	3,0	3,0	3,0	2,8	2,5	3,0	2,5	2,5	3,0	2,77	0,05
TOTAL																																41,03	0,68

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 3.18: Cálculo de tiempo promedio del proceso de control de calidad e hidratación

	ESTUDIO DE TIEMPOS																																	
	PROCESO: Control de calidad y almacenamiento en el cuarto frío																				FECHA:15-05-2016													
	ESTUDIOS DE MÉTODOS N°: 1																				OBSERVADOR: Juan Mugmal													
	PRODUCTO/PIEZA: Mallas de rosas																				DIAGRAMA N°: 5													
N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	TIEMPOS OBSERVADOS (CICLOS)																														Promedio (seg)	Promedio (min)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
23	Poner etiquetas de variedades y del día	5,0	5,0	5,5	5,0	4,0	6,0	6,0	5,0	5,5	5,0	6,0	5,5	5,5	6,0	5,0	5,5	5,0	5,0	5,5	4,0	5,5	5,0	5,5	5,0	5,8	5,0	5,0	5,5	4,0	5,0	5,21	0,09	
25	Verificar si existe algun trips	7,0	8,0	8,5	9,5	8,5	7,0	8,5	9,0	8,5	9,2	9,2	7,0	9,0	7,0	9,0	7,0	9,0	9,2	7,0	8,5	7,0	9,2	9,0	8,5	9,2	9,0	7,0	9,0	8,5	7,0	8,30	0,14	
26	Colocar capuchon	9,32	10,7	10,1	9,59	9	11,2	10	12,6	10,5	10,3	9,32	10,7	10,1	9,59	9	11,2	8	12,6	10,5	10,3	9,32	10,7	10,1	9,59	9	8	8	12,6	10,5	10,3	10,09	0,17	
27	Colocar ligas para sujetar el capuchon	7,2	7,0	7,0	7,2	7,0	7,0	7,5	7,0	6,6	7,5	7,5	7,0	6,5	7,2	7,0	7,0	6,5	7,5	7,0	7,7	7,0	7,5	6,5	7,0	6,5	7,5	7,5	6,5	7,0	7,5	7,08	0,12	
28	Colocar el bonche en el coche con gavetas	2,0	2,8	2,9	2,0	2,0	2,0	3,0	2,8	3,0	3,2	2,0	2,8	2,9	2,0	2,0	2,0	3,0	2,8	3,0	3,0	2,8	3,0	3,2	2,0	2,8	2,8	2,9	2,0	2,0	2,0	2,56	0,04	
29	Llevar los bonches al cuarto frío	3,0	3,3	3,0	3,3	3,2	3,0	2,8	3,0	3,0	3,3	3,5	3,0	3,0	3,2	3,5	3,2	3,3	3,3	3,5	3,0	3,5	3,0	3,3	3,5	3,0	3,0	3,2	2,8	3,0	3,5	3,17	0,05	
30	Colocar los bonches en la respectiva gaveta	4,5	4,0	5,0	3,0	4,0	4,5	4,0	2,5	3,0	3,2	3,0	4,0	3,0	3,0	3,5	3,0	4,5	3,0	4,5	5,0	3,0	5,0	3,3	4,0	4,0	3,0	3,5	5,0	3,5	4,0	3,75	0,06	
31	Regresar a la mesa de control	2,2	2,0	1,8	2,2	2,0	2,5	1,8	1,8	2,2	1,8	2,0	1,8	2,5	2,0	2,0	1,8	2,2	2,0	1,8	2,2	2,0	2,2	1,8	1,8	2,5	2,0	2,5	1,8	1,8	2,2	2,04	0,03	
TOTAL																																42,20	0,70	

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 3.19: Cálculo de tiempo promedio del proceso de control de calidad e hidratación

ESTUDIO DE TIEMPOS																																	
PROCESO: Empaque y almacenamiento																FECHA:15-05-2016																	
ESTUDIOS DE MÉTODOS N°: 1																OBSERVADOR: Juan Mugmal																	
PRODUCTO/PIEZA: Mallas de rosas																DIAGRAMA N°: 6																	
N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	TIEMPOS OBSERVADOS (CICLOS)																														Promedio (seg)	Promedio (min)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
31	Armaz cajas	52,0	60,0	55,0	67,0	60,0	63,0	52,0	60,0	55,0	67,0	60,0	52,0	60,0	55,0	67,0	60,0	52,0	60,0	55,0	67,0	60,0	52,0	60,0	52,0	60,0	52,0	60,0	55,0	67,0	60,0	58,6	0,98
32	Llevar las cajas al área de empaque	24,0	23,6	23,0	24,0	22,4	24,0	24,0	23,6	23,0	24,0	22,4	24,0	24,0	23,6	23,0	24,0	22,4	24,0	24,0	23,6	23,0	24,0	22,4	24,0	24,0	23,6	23,0	24,0	22,4	24,0	23,5	0,39
33	Verificar el pedido	2,0	2,5	2,0	2,5	3,0	2,0	2,5	2,0	2,5	3,0	2,0	2,5	2,0	2,5	3,0	2,0	2,5	2,0	2,5	3,0	2,0	2,5	2,0	2,5	3,0	2,0	2,5	2,0	2,5	3,0	2,4	0,04
34	Coger y colocar los bonches en la tina	2,0	3,0	2,8	2,9	2,0	2,0	2,0	3,0	2,8	3,0	2,0	3,0	2,8	2,9	2,0	2,0	2,0	3,0	2,8	3,0	2,0	3,0	2,8	2,9	2,0	2,0	2,0	3,0	2,8	3,0	2,5	0,04
35	Llevar al lugar de empaque	0,6	0,5	0,6	0,7	0,5	0,6	0,6	0,7	0,6	0,8	0,6	0,5	0,6	0,7	0,5	0,6	0,6	0,7	0,6	0,8	0,6	0,5	0,6	0,7	0,5	0,6	0,6	0,7	0,6	0,8	0,6	0,01
36	Colocar los bonches en la caja	35,0	35,2	34,5	33,5	35,1	34,0	33,8	34,0	35,0	34,0	35,0	35,2	34,5	33,5	35,1	34,0	33,8	34,0	35,0	34,0	35,0	35,2	34,5	33,5	35,1	34,0	33,8	34,0	35,0	34,0	34,4	0,57
37	Enzunchar la caja con los bonches	165	166	170	160	165	168	165	166	170	160	165	168	165	166	170	160	165	168	165	166	170	165	166	165	165	166	170	160	165	168	165,8	2,76
38	Colocar la etiqueta en la caja	2,2	2,2	2,0	1,9	2,1	2,2	2,2	2,0	1,9	2,1	2,2	2,2	2,0	1,9	2,1	2,2	2,2	2,0	1,9	2,1	2,2	2,2	2,0	1,9	2,1	2,2	2,2	2,0	1,9	2,1	2,1	0,03
40	Almacenar	7,2	6,0	8,0	7,7	6,8	7,2	6,0	8,0	7,7	6,8	7,2	6,0	8,0	7,7	6,8	7,2	6,0	8,0	7,7	6,8	7,2	6,0	8,0	7,7	6,8	7,2	6,0	8,0	7,7	6,8	7,1	0,12
TOTAL																																297,02	4,95

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tiempo observado

A continuación en la tabla 3.20, se muestra el resumen de tiempo observado de cada una de las etapas de producción de post-cosecha. El tiempo observado está determinado en base a una unidad de malla o bonche que contiene 25 tallos de rosas en su interior. Es necesario aclarar que el tiempo observado de la operación de clasificación corresponde a un solo tallo, por lo tanto se multiplica para los 25 tallos dando como resultado los 2 min.

Tabla 3.20: Resumen tiempo observado

Resumen		
Operaciones	Cantidad (unidades)	Tiempo observado (min)
Recepción de mallas	1 malla (25 tallos)	0,59
Deshoje	1 malla (25 tallos)	0,70
Clasificación	1 malla (25 tallos)	2,00
Boncheo	1 bonche (25 tallos)	1,32
Corte de tallos	1 bonche (25 tallos)	0,68
Control de calidad e hidratación	1 bonche (25 tallos)	0,70
Empaque	1 caja (6 bonches)	4,95
Total		10,94

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

3.4.3 Valoración

Para la valoración del ritmo lo primero que se hizo fue observar el desempeño del operador en su tarea, para posteriormente calificar según su habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia en base a los valores de la Tabla 2.2 de valoración Westinghouse del capítulo 2, donde cada elemento de la tarea se califica por separado, es decir, en cada elemento el operador muestra un ritmo de trabajo diferente. Es necesario mencionar, que a la suma total de los valores de Westinghouse se añade una unidad la cual representa la valoración final del ritmo del trabajador.

Los valores que están en las celdas amarillas de las tablas representan la valoración del ritmo del trabajador de las etapas del proceso de recepción de rosas; deshoje, clasificación, boncheo, corte de tallos; y control de calidad e hidratación y empaque, tal como se muestra a continuación en las tablas.

Tabla 3.21: Valoración en el proceso de recepción de rosas

VALORACIÓN DEL RITMO DEL TRABAJADOR (RECEPCIÓN DE MALLAS DE ROSAS)							
TRAB. H/M	N°	ACTIVIDADES	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIA	TOTAL
Trabajador-hombre	1	Recibir y registrar	0,03	0,08	-0,03	0,01	1,09
	2	Trasladar los tachos con flores al lugar de inmersión	0,08	0,08	0	0,01	1,17
	3	Sumergir las mallas de flores en el producto	0,06	0,08	0	0,01	1,15
	4	Trasladar el tacho de flores al pozo	0,08	0,05	0	0,01	1,14
	5	Colocar las mallas de flores en el pozo	0,03	0,05	0	0,01	1,09
TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN							1,13

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 3.22: Valoración en el proceso de deshoje

VALORACIÓN DEL RITMO DEL TRABAJADOR (DESHOJE)							
TRAB. H/M	N°	ACTIVIDADES	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIA	TOTAL
Trabajador-hombre	6	Retirar las mallas de flores del pozo y poner en el tacho	0,06	0,05	-0,03	0,01	1,09
	7	Llevar al área de deshoje de tallos	0,06	0,05	0	0,01	1,12
	8	Deshojar el tallo de las flores de exportación	0,06	0,08	0	0,01	1,15
	9	Trasladar al área de clasificación	0,06	0,05	0	0,01	1,12
TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN							1,12

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 3.23: Valoración en el proceso de clasificación

VALORACIÓN DEL RITMO DEL TRABAJADOR (CLASIFICACIÓN)							
TRAB. H/M	N°	ACTIVIDADES	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIA	TOTAL
Trabajador-mujer	10	Coger la flor y revisar su la calidad	0,06	0,05	0,02	0	1,13
	11	Coger la flor y sacar los petalos	0,06	0,05	0,02	0	1,13
	12	Medir el largo del tallo y el tamaño de la cabeza de la flor	0,06	0,05	0,02	0	1,13
	13	Colocar en la lira de clasificación	0,06	0,05	0,02	0	1,13
TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN							1,13

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 3.24: Valoración en el proceso de boncheo

VALORACIÓN DEL RITMO DEL TRABAJADOR (BONCHEO)							
TRAB. H/M	N°	ACTIVIDADES	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIA	TOTAL
Trabajador-mujer	14	Retirar las flores de la lira de clasificación	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
	15	Trasladar a la mesa de boncheo	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
	16	Colocar las flores en la lámina corrugada	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
	17	Asegurar con grapas	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
	18	Colocar etiqueta de medida	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN							1,14

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 3.25: Valoración en el proceso de corte de tallos

VALORACIÓN DEL RITMO DEL TRABAJADOR (CORTE DE TALLOS)							
TRAB. H/M	N°	ACTIVIDADES	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIA	TOTAL
Trabajador-hombre	19	Llevar los bonches a la mesa de cortadora	0,06	0,05	0,02	0	1,13
	20	Cortar los tallos de acuerdo a su medida	0,06	0,05	0,02	0	1,13
	21	Quitar las hojas sobrantes de los tallos	0,03	0,05	0,02	0	1,10
	22	Colocar la liga en las patas de ramos	0,06	0,05	0,02	0	1,13
	23	Registrar	0,03	0,05	0,02	0,01	1,11
TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN							1,12

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 3.26: Valoración en el proceso de control de calidad y almacenamiento

VALORACIÓN DEL RITMO DEL TRABAJADOR (CONTROL DE CALIDAD-ALMACENAMIENTO EN EL CUARTO FRÍO)							
TRAB. H/M	N°	ACTIVIDADES	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIA	TOTAL
Trabajador-Mujer	24	Poner etiquetas de variedades y del día	0,06	0,05	0,02	0	1,13
	25	Verificar si existe algun trips	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
	26	Colocar capuchon	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
	27	Colocar ligas para sujetar el capuchon	0,06	0,05	0,02	0	1,13
	28	Colocar el bonche en el coche con gavetas	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
	29	Llevar los bonches al cuarto frío	0,06	0,05	-0,03	0	1,08
	30	Colocar los bonches en la respectiva gaveta	0,06	0,05	-0,03	0	1,08
	31	Regresar a la mesa de control	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN							1,12

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 3.27: Valoración en el proceso de empaque

VALORACIÓN DEL RITMO DEL TRABAJADOR (EMPAQUE Y ALMACENAJE)							
TRAB. H/M	N°	ACTIVIDADES	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIA	TOTAL
Trabajador-hombre	31	Armar cajas	0,03	0,05	0	0	1,08
	32	Llevar las cajas al área de empaque	0,06	0,05	-0,03	0	1,08
	33	Verificar el pedido	0,06	0,05	0	0	1,11
	34	colocar los bonches en la tina	0,06	0,05	0	0	1,11
	35	Llevar al lugar de empaque	0,06	0,05	0	0	1,11
	36	Colocar los bonches en la caja	0,03	0,05	0	0,01	1,09
	37	Enzunchar la caja con los bonches	0,03	0,05	0	0,01	1,09
	38	Colocar la etiqueta en la caja	0,08	0,08	0,02	0,01	1,19
	39	Llevar al lugar de almacenamiento	0,06	0,05	0	0,01	1,12
	40	Almacenar	0,06	0,05	0	0,01	1,12
TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN							1,11

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Factor valoración

En la tabla 3.28 se muestra el resumen de factor de valoración con la que desempeña el trabajador en cada una de las etapas de producción de post-cosecha.

Tabla 3.28: Resumen factor valoración de los operadores

Resumen factor valoración	
Operador	Factor valoración
Recepción de mallas de rosas	1,13
Deshoje	1,12
Clasificación	1,13
Boncheo	1,14
Corte de tallos	1,12
Control de calidad e hidratación	1,12
Empaque	1,11

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers.

Elaborado por: Juan Mugmal

3.4.4 Suplementos

De igual manera se realiza el cálculo del suplemento que se concede al trabajador para compensar los retrasos, demoras que se presentan en las actividades del proceso de post-cosecha que realizan tanto las mujeres como los hombres involucrados. La calificación de las tolerancias o suplementos se la realiza comprobando de manera visual el ambiente del área de trabajo y las instalaciones de la empresa, haciendo el uso de la figura 2.5 de suplementos y porcentajes de tiempos normales presentada en el capítulo 2.

Tabla 3.29: Suplemento en el proceso de recepción de mallas

SUPLEMENTOS EN EL PROCESO DE RECEPCIÓN MALLAS DE ROSAS																		
			CONSTANTES		VARIABLES											TOTAL	%	
TRAB. H/M	N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	NP	F	T.P	P.A	L.P	I.L	C.A	T.V	T.A	T.M	M	T				
Trabajador-hombre	1	Recibir y registrar	5	4	2	0	0	2	5	0	0	1	1	0	20	0,20		
	2	Trasladar los tachos con flores al lugar de inmersión	5	4	2	2	6	2	5	0	0	1	1	0	28	0,28		
	3	Sumergir las mallas de flores en el producto	5	4	2	2	1	2	5	0	0	1	1	0	23	0,23		
	4	Trasladar el tacho de flores al pozo	5	4	2	2	6	2	5	0	0	1	1	0	28	0,28		
	5	Colocar las mallas de flores en el pozo	5	4	2	2	1	2	5	0	0	1	1	0	23	0,23		
TOTAL SUPLEMENTO															122	0,24		

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 3.30: Suplemento en el proceso de deshoje

SUPLEMENTOS EN EL PROCESO DE DESHOJE																
			CONSTANTES		VARIABLES										TOTAL	%
TRAB. H/M	N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	NP	F	T.P	P.A	L.P	I.L	C.A	T.V	T.A	T.M	M	T		
Trabajador-hombre	6	Retirar las mallas de flores del pozo y poner en el tacho	5	4	2	2	1	2	0	0	0	1	4	1	22	0,22
	7	Llevar al área de deshoje de tallos	5	4	2	2	6	2	0	0	0	1	4	1	27	0,27
	8	Deshojar el tallo de las flores de exportación	5	4	2	0	1	2	0	0	0	1	4	1	20	0,2
	9	Trasladar al área de clasificación	5	4	2	0	1	2	0	0	0	1	4	1	20	0,2
TOTAL SUPLEMENTO															89	0,22

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 3.31: Suplemento en el proceso de clasificación

SUPLEMENTOS EN EL PROCESO DE CLASIFICACIÓN																
TRAB. H/M	N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CONSTANTES		VARIABLES										TOTAL	%
			NP	F	T.P	P.A	L.P	I.L	C.A	T.V	T.A	T.M	M	T		
Trabajador-mujer	10	Coger la flor y revisar su la calidad	7	4	4	1	0	0	0	0	0	4	4	1	25	0,25
	11	Sacar los petalos	7	4	4	1	0	0	0	0	0	4	4	1	25	0,25
	12	Medir el largo del tallo y el tamaño de la cabeza de la flor	7	4	4	1	0	0	0	0	0	4	4	1	25	0,25
	13	Colocar en la lira de clasificación	7	4	4	1	0	0	0	0	0	4	4	1	25	0,25
TOTAL SUPLEMENTO															100	0,25

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 3.32: Suplemento en el proceso de boncheo

SUPLEMENTOS EN EL PROCESO DE BONCHEO																
TRAB. H/M	N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CONSTANTES		VARIABLES										TOTAL	%
			NP	F	T.P	P.A	L.P	I.L	C.A	T.V	T.A	T.M	M	T		
Trabajador-mujer	14	Retirar las flores de la lira de clasificación	7	4	4	1	0	0	0	0	0	4	4	1	25	0,25
	15	Trasladar a la mesa de boncheo	7	4	4	1	1	0	0	0	0	4	4	1	26	0,26
	16	Colocar las flores en la lámina corrugada	7	4	4	1	0	0	0	2	0	4	4	1	27	0,27
	17	Asegurar con grapas	7	4	4	1	0	0	0	0	0	4	4	1	25	0,25
	18	Colocar etiqueta de medida	7	4	4	1	0	0	0	0	0	4	4	1	25	0,25
TOTAL SUPLEMENTO															128	0,26

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 3.33: Suplemento en el proceso de corte de tallos

SUPLEMENTOS EN EL PROCESO DE CORTE DE TALLOS																		
TRAB. H/M	N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CONSTANTES		VARIABLES												TOTAL	%
			NP	F	T.P	P.A	L.P	I.L	C.A	T.V	T.A	T.M	M	T				
Trabajador-hombre	27	Llevar los bonches a la mesa de cortadora	5	4	2	0	3	0	0	0	3	4	1	2			24	0,24
	28	Cortar los tallos de acuerdo a su medida	5	4	2	2	0	0	0	0	3	4	1	2			23	0,23
		Quitar las hojas sobrantes de los tallos	5	4	2	2	0	0	0	0	3	4	1	2			23	0,23
	29	Colocar la liga en las patas de ramos	5	4	2	2	0	0	0	0	3	4	1	2			23	0,23
	30	Registrar	5	4	2	2	0	0	0	0	3	4	1	2			23	0,23
TOTAL SUPLEMENTO																	116	0,23

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 3.34: Suplemento en el proceso de control de calidad e hidratación

SUPLEMENTOS EN EL PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD- ALMACENAMIENTO EN EL CUARTO FRÍO																		
TRAB. H/M	N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CONSTANTES		VARIABLES												TOTAL	%
			NP	F	T.P	P.A	L.P	I.L	C.A	T.V	T.A	T.M	M	T				
Trabajador-Mujer	24	Poner etiquetas de variedades y del día	7	4	4	1	0	0	0	0	0	1	1	0			18	0,18
	25	Verificar si existe algun trips	7	4	4	1	0	2	0	2	0	1	1	0			22	0,22
	26	Colocar capuchon	7	4	4	1	0	0	0	0	0	1	1	0			18	0,18
	27	Colocar ligas para sujetar el capuchon	7	4	4	1	0	0	0	0	0	1	1	0			18	0,18
	28	Colocar el bonche en el coche con gavetas	7	4	4	1	0	0	0	0	0	1	1	0			18	0,18
	29	Llevar los bonches al cuarto frío	7	4	4	1	6	0	5	2	0	1	1	0			31	0,31
	30	Colocar los bonches en la respectiva gaveta	7	4	4	3	0	0	5	0	0	0	0	0			23	0,23
	31	Regresar a la mesa de control	7	4	4	1	4	0	5	2	0	1	1	0			29	0,29
TOTAL SUPLEMENTO																	177	0,22

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 3.35: Suplemento en el proceso de empaque

SUPLEMENTOS EN EL PROCESO DE EMPAQUE Y ALMACENAMIENTO																
			CONSTANTES		VARIABLES										TOTAL	%
TRAB. H/M	N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	NP	F	T.P	P.A	L.P	I.L	C.A	T.V	T.A	T.M	M	T		
Trabajador-hombre	32	Armar cajas	5	4	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	12	0,12
	33	Llevar las cajas al área de empaque	5	4	2	2	4	0	5	0	0	1	0	0	23	0,23
	34	Verificar el pedido	5	4	2	0	0	2	5	0	2	1	0	0	21	0,21
	35	colocar los bonches en la tina	5	4	2	0	1	0	5	0	2	1	0	0	20	0,2
	36	Llevar al lugar de empaque	5	4	2	2	6	0	5	0	2	1	0	0	27	0,27
	37	Colocar los bonches en la caja	5	4	2	0	0	0	5	0	2	1	0	0	19	0,19
	38	Enzunchar la caja con los bonches	5	4	2	0	2	2	5	0	2	1	0	0	23	0,23
	39	Colocar la etiqueta en la caja	5	4	2	0	0	0	5	0	2	1	0	0	19	0,19
	40	Almacenar	5	4	2	2	4	0	5	0	2	1	0	0	25	0,25
TOTAL SUPLEMENTO															189	0,21

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Suplemento de trabajo

En la tabla 3.36. Se muestra el resumen de los suplementos en cada una de las etapas del proceso de producción de post cosecha de flores.

Tabla 3.36: Resumen de suplemento de trabajo

Resumen del suplemento	
Operador	Suplemento (%)
Recepción de mallas de rosas	0,24
Deshoje	0,22
Clasificación	0,25
Boncheo	0,26
Corte de tallos	0,23
Control de calidad e hidratación	0,22
Empaque	0,21

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers.

Elaborado por: Juan Mugmal

3.4.5 Tiempo estándar para cada estación de trabajo.

Una vez determinado el tiempo observado, factor de valoración y el suplemento se procede a calcular el tiempo estándar en cada una de las fases del proceso.

El tiempo estándar nos permite calcular el tiempo que emplea un trabajador en ejecutar las actividades normales más los tiempos empleados en recuperarse de la fatiga producida por el propio trabajo y por las actividades complementarias, que se vea obligado a realizar.

Para el cálculo del tiempo estándar haremos uso del tiempo medio observado de cada una de las actividades, de igual manera el factor de valoración y los suplementos de las respectivas actividades que ya se han calculado. Para realizar el cálculo del Tiempo Estándar (Ts) se hará uso de la siguiente fórmula:

$$Ts = To * Fv * (1 + supl)$$

Donde:

Ts = Tiempo estándar

Fv = Factor de valoración

Supl = Suplemento

A continuación se muestran el cálculo del tiempo estándar en de cada una de las estaciones de trabajo.

3.4.5.1 Cálculo de tiempo estándar en el proceso de recepción de mallas de rosas

$$TS = TO * FV * (1 + SUPLEMENTO)$$

$$TS = 0,59 * 1,13 * (1 + 0,24)$$

$$TS = 0,83 \text{ min/unidad}$$

El cálculo de tiempo estándar corresponde al tiempo que se demora desde recibir las mallas que contienen 25 rosas promedio hasta colocar en el pozo de hidratación, es decir que el operario en este proceso debe utilizar los 0,83 minutos en cada malla.

3.4.5.2 Cálculo de tiempo estándar en el proceso de deshoje

$$TS = TO * FV * (1 + SUPLEMENTO)$$

$$TS = 0,70 * 1,12 * (1 + 0,22)$$

$$TS = 0,96 \text{ min/unidad}$$

De igual manera, el cálculo de tiempo estándar corresponde al tiempo que se demora desde retirar las mallas del pozo hasta trasladar tallos hechos deshojes al área de clasificación. El operario en este proceso realiza el deshoje por mallas, por lo tanto el operario en este proceso debe utilizar como tiempo estándar los 0,96 minutos en cada malla.

3.4.5.3 Cálculo de tiempo estándar en el proceso de clasificación

$$TS = TO * FV * (1 + SUPLEMENTO)$$

$$TS = 2,00 * 1,13 * (1 + 0,25)$$

$$TS = 2,83 \text{ min/unidad}$$

El cálculo de tiempo estándar corresponde al tiempo que se demora desde coger las flores del árbol de clasificación hasta colocar en la lira de clasificación, es decir el operario en este proceso de clasificación de rosas debe utilizar como tiempo estándar los 2,83 minutos por malla o las 25 rosas.

3.4.5.4 Cálculo de tiempo estándar en el proceso de boncheo

$$TS = TO * FV * (1 + SUPLEMENTO)$$

$$TS = 1,32 * 1,14 * (1 + 0,26)$$

$$TS = 1,89 \text{ min/unidad}$$

El cálculo de tiempo estándar corresponde al tiempo que se demora desde retirar las rosas de la lira de clasificación hasta realizar los bonches. El operario en este proceso realiza bonches que contienen en su interior los 25 botones o rosas, por lo tanto el operario en este proceso debe utilizar como tiempo estándar los 1,89 minutos en cada bonche. También se puede afirmar los 0,0394 minutos por tallo tomando en cuenta la intervención de las 2 operadoras.

3.4.5.5 Cálculo de tiempo estándar en el proceso de corte de tallos

$$TS = TO * FV * (1 + SUPLEMENTO)$$

$$TS = 0,68 * 1,12 * (1 + 0,23)$$

$$TS = 0,94 \text{ min/unidad}$$

En esta etapa del proceso el operario inicia su actividad desde retirar los bonches del área de boncheo hasta su registro. Por lo tanto el operario en este proceso de corte de tallos debe utilizar como tiempo estándar los 0,94 minutos en cada bonche.

3.4.5.6 Cálculo de tiempo estándar en el proceso control de calidad e hidratación

$$TS = TO * FV * (1 + SUPLEMENTO)$$

$$TS = 0,70 * 1,12 * (1 + 0,22)$$

$$TS = 0,96 \text{ min/unidad}$$

En el proceso de almacenamiento de bonches el operario utiliza como tiempo estándar los 0,96 min por bonche.

3.4.5.7 Cálculo de tiempo estándar en el proceso de empaque

$$TS = TO * FV * (1 + SUPLEMENTO)$$

$$TS = 4,95 * 1,11 * (1 + 0,21)$$

$$TS = 6,64 \text{ min/unidad}$$

En esta etapa del proceso el operario inicia su actividad desde retirar inicia armar cajas hasta almacenar cajas. Por lo tanto el operario en este proceso de empaque debe utilizar como tiempo estándar los 6,64 minutos en cada caja que contiene 6 cajas en su interior.

3.4.6 Tiempo estándar de la línea de producción de tallos de exportación.

El tiempo estándar de la línea de producción de rosas son reflejados en cada estación de trabajo como son recepción de rosas, deshoje, clasificación, boncheo, corte de tallos, control de calidad y almacenaje de bonches en el cuarto frío.

$$Tc = Ts (Recep) + Ts(desh) + Ts (clasif) + Ts(bonch) + Ts(Cort) + Ts(Contr) \\ + Ts (Empaq)$$

$$Tc = 0,83 \frac{\text{min}}{u} + 0,96 \frac{\text{min}}{u} + 2,83 \frac{\text{min}}{u} + 1,89 \frac{\text{min}}{u} + 0,94 \frac{\text{min}}{u} + 0,96 \frac{\text{min}}{u} \\ + 5,64 \frac{\text{min}}{u}$$

$$Tc = 14,05 \text{ min/u}$$

3.5 PRODUCTIVIDAD

Utilizando el tiempo estándar y mediante el uso de fórmulas matemáticas, se determina cual es la productividad con la que se desarrolla en el área de producción de post-cosecha Lottus Flowers.

3.5.1 Cálculo de la capacidad de producción.

La capacidad de producción o el volumen de producción se calculan en el proceso de boncheo. Una vez fijado el tiempo estándar la aritmética a utilizar en sus aplicaciones es sumamente elemental, por lo tanto tomando como base el tiempo estándar que utiliza un solo trabajador que son los 1,89 min por cada bonche (25 tallos), se puede determinar la cantidad de unidades que se produce por hora y día. El proceso de boncheo cuenta con 2 trabajadoras donde laboran los cinco días de la semana, los 12 meses del año, una jornada laboral de ocho horas que corresponden a los 480 minutos al día.

Tabla 3.37: Capacidad de producción con el tiempo estándar

$\text{Producción de tallos en hora} = 60 \text{ min} * \frac{25 \text{ tallos}}{1,89 \text{ min}} * 2 \text{ trabajadores}$ $= 1587 \text{ Tallos/hora}$
$\text{Producción de tallos al día} = 1587 \frac{\text{tallos}}{\text{hora}} * 8 \text{ horas}$ $= 12696 \text{ Tallos/día}$
$\text{Producción de tallos al mes} = 12696 \text{ unidades} * 22 \text{ días}$ $= 279312 \text{ Tallos /mes}$

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal




















3.6 HERRAMIENTAS DE MÉTODOS DE TRABAJO

3.6.1 Diagrama de flujo de proceso

Los diagramas de procesos que se muestran, corresponden a todas las operaciones del proceso de producción de post-cosecha, que inicia desde la recepción de mallas de rosas hasta el almacenamiento en el cuarto frío.

Las actividades (operaciones, transporte, inspección, almacenamiento y demora), de cada proceso de post-cosecha se reflejan en este diagrama mediante el uso de símbolos la cual nos ayuda a conocer de una mejor manera el proceso de producción de rosas en la post-cosecha. Además incluye los tiempos y distancias existentes que el operario utiliza.

3.6.1.1 Diagrama de flujo de operaciones en el proceso de recepción de mallas con rosas

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE RECEPCIÓN DE MALLAS								
	EMPRESA: Lottus Flowes				FECHA:15-05-2016			
	METODO ACTUAL: X				HECHO POR: Juan Mugmal			
	METODO PROPUESTO:				DIAGRAMA N°: 1			
	EL DIAGRAMA EMPIEZA EN: Recibir y registrar mallas							
	EL DIAGRAMA TERMINA EN: Colocar las mallas de flores en el pozo							
N°	ACTIVIDADES	SÍMBOLOS					DIST. (m)	T. (seg)
1	Recibir y registrar							3,05
2	Trasladar los tachos con flores al lugar de inmersión						5,5	11,53
3	Sumergir las mallas de flores en el producto							16,31
4	Trasladar el tacho de flores al pozo						7,2	17,09
5	Colocar las mallas de flores en el pozo							2,47
RESUMEN								
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO(Min)	DISTANCIA (m)				
OPERACIÓN		3	0,36					
TRANSPORTE		2	0,48	12,7				
INSPECCIÓN		0						
DEMORA		0						
ALAMACENAJE		0						
TOTAL		5	0,83	12,7				

Gráfica 3.12: Diagrama de flujo de proceso recepción de rosas

Elaborado por: Juan Mugmal

En las actividades descritas en la gráfica 3.12, corresponden a mallas que contienen 25 rosas en su interior. Las actividades (operaciones, transporte, inspección, almacenamiento y demora) se llevaron a cabo desde que se recibe la flor en la post-cosecha hasta colocar las mallas de flores en el pozo dando como resultado 0,83 min y una distancia total de 12,7 metros recorridos.

Ratio de operación en el proceso de recepción de mallas con rosas

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operación} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demosras} + \text{Alamacenaje}}$$

$$Ro = \frac{0,36}{0,83}$$

$$Ro = 0,43$$

$$Ro = 43 \%$$

Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{Tc}$$

$$Cp = \frac{1}{0,83 \text{ min}}$$


















$$Cp = 1,14 \text{ unidades/min}$$

$$Cp = \frac{1,20 \text{ unidades}}{\text{min}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} * \frac{8 \text{ h}}{1 \text{ turno}}$$

$$Cp = 578 \frac{\text{unidades}}{\text{dia}} \approx 14450 \text{ tallos/dia}$$

La capacidad de producción para el proceso de recepción de mallas es de 578 mallas por día o los 14450 tallos al día.

3.6.1.2 Diagrama de flujo de operaciones en el proceso de deshoje

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DESHOJE								
	EMPRESA: Lottus Flowes					FECHA:15-05-2016		
	METODO ACTUAL: X					HECHO POR: Juan Mugmal		
	METODO PROPUESTO:					DIAGRAMA N°: 2		
	EL DIAGRAMA EMPIEZA EN: Retirar las mallas de flores del pozo y poner en el tacho							
	EL DIAGRAMA TERMINA EN: Trasladar al área de clasificación							
N°	ACTIVIDADES	SÍMBOLOS					DIST. (m)	T. (seg)
6	Retirar las mallas de flores del pozo y poner en el tacho							3,63745
7	Llevar al área de deshoje de tallos						15,3	6,67
8	Deshojar el tallo de las flores de exportación							36,1017
9	Trasladar al área de clasificación						4,4	10,9043
RESUMEN								
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO(MIN)	DISTANCIA (M)				
OPERACIÓN		2	0,66					
TRANSPORTE		2	0,29	19,7				
INSPECCIÓN		0						
DEMORA		0						
ALMACENAJE		0						
TOTAL		4	0.96	19.7				

Gráfica 3.13: Diagrama de flujo de proceso deshoje

Elaborado por: Juan Mugmal

De igual manera las actividades descritas en la gráfica 3.13 corresponden a mallas que contienen 25 rosas en su interior. Las actividades (operaciones, transporte, inspección, almacenamiento y demora) que se llevaron a cabo desde que se espera la hidratación de la flor hasta trasladar al área de clasificación dando como resultado 0,96 min y una distancia total de 19,7 metros recorridos.

Ratio de operación en el proceso de deshoje

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operación} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demoras} + \text{Almacenaje}}$$

$$Ro = \frac{0,66}{0,96}$$

$$Ro = 0,67$$

$$Ro = 67 \%$$

Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{T_c}$$

$$Cp = \frac{1}{0,96 \text{ min}}$$

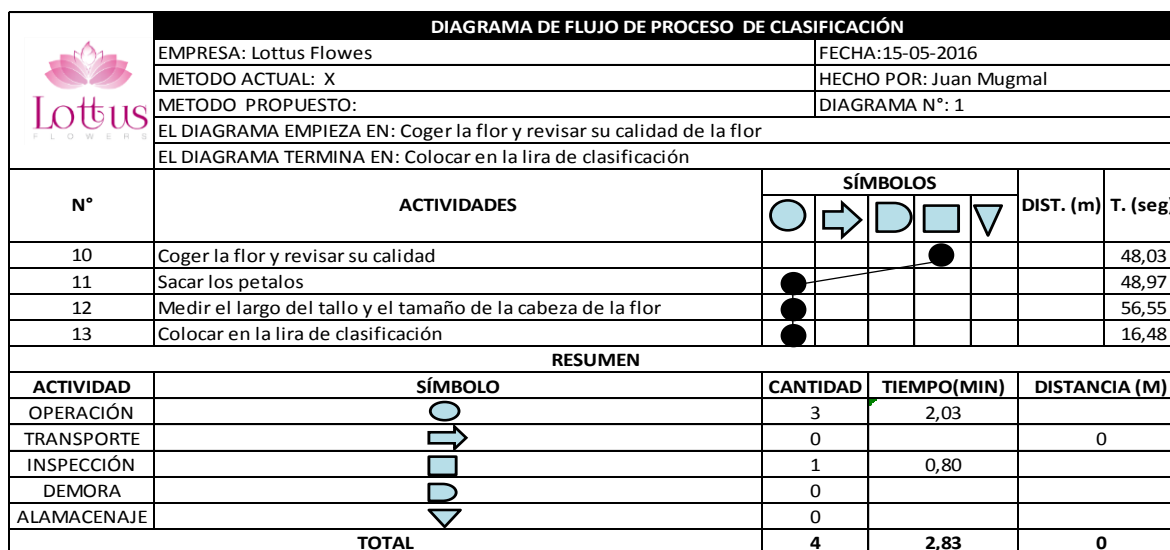
$$Cp = 1,02 \text{ unidades/min}$$

$$Cp = \frac{1,04 \text{ unidades}}{\text{min}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} * \frac{8 \text{ h}}{1 \text{ turno}}$$

$$Cp = 500 \frac{\text{unidades}}{\text{dia}} \approx 12500 \text{ tallos al dia}$$

La capacidad de producción para el proceso de deshoje es de 500 mallas por día o los 12500 tallos al día.

3.6.1.3 Diagrama de flujo de operaciones en el proceso de clasificación.



Gráfica 3.14: Diagrama de flujo de proceso clasificación

Elaborado por: Juan Mugmal

Las actividades (operaciones, transporte, inspección, almacenamiento y demora) que se llevaron a cabo desde que se coger la flor hasta colocar en la lira de clasificación dando como resultado 2,83 min y una distancia total de 0 metros recorridos.

Ratio de operación en el proceso de clasificación.

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operación} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demosras} + \text{Alamacenaje}}$$

$$Ro = \frac{2,03}{2,83}$$

$$Ro = 0,72$$

$$Ro = 72 \%$$

Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{Tc}$$

$$Cp = \frac{1}{2,83 \text{ min}}$$












$$Cp = 0,35 \text{ unidades/min}$$

$$Cp = \frac{0,35 \text{ unidades}}{\text{min}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} * \frac{8 \text{ h}}{1 \text{ turno}} * 3 \text{ trabajadoras}$$

$$Cp = 508 \frac{\text{mallas}}{\text{dia}} \approx 12700 \text{ tallos al dia}$$

La capacidad de producción para el proceso de clasificación es de 508 mallas por día o los 12700 tallos al día.

3.6.1.4 Diagrama de flujo de operaciones en el proceso de boncheo

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE BONCHEO								
	EMPRESA: Lottus Flowes				FECHA:15-05-2016			
	METODO ACTUAL: X				HECHO POR: Juan Mugmal			
	METODO PROPUESTO:				DIAGRAMA N°: 3			
	EL DIAGRAMA EMPIEZA EN: Retirar las flores de la lira de clasificación							
	EL DIAGRAMA TERMINA EN: Colocar etiqueta de medida							
N°	ACTIVIDADES	SÍMBOLOS					DIST. (m)	T. (seg)
								
14	Retirar las flores de la lira de clasificación	●						19,07
15	Trasladar a la mesa de boncheo		●				1,7	2,99
16	Colocar las flores en la lámina corrugada	●					3,2	69,79
17	Asegurar con grapas	●						14,96
18	Colocar etiqueta de medida	●						6,89
RESUMEN								
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD		TIEMPO(MIN)		DISTANCIA (M)		
OPERACIÓN		4		1,85				
TRANSPORTE		1		0,05		4,9		
INSPECCIÓN		0						
DEMORA		0						
ALAMACENAJE		0						
TOTAL		5		1,89		4,9		

Gráfica 3.15: Diagrama de flujo de proceso boncheo

Elaborado por: Juan Mugmal

En la gráfica 3.15, las actividades (operaciones, transporte, inspección, almacenamiento y demora) se muestra el tiempo que utiliza una operadora que son los 1,89 min en realizar 1 bonche (25 tallos), con una distancia de 4,9 metros recorridos.

Ratio de operación en el proceso de boncheo

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operación} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demosras} + \text{Alamacenaje}}$$

$$Ro = \frac{1,85}{1,89}$$

$$Ro = 0,98$$

$$Ro = 98 \%$$

Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{T_c}$$

$$Cp = \frac{1}{1,89 \text{ min}}$$

















$$Cp = 0,53 \text{ unidades/min}$$

$$Cp = \frac{0,53 \text{ unidades}}{\text{min}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} * \frac{8 \text{ h}}{1 \text{ turno}} * 2 \text{ trabajadoras}$$

$$Cp = 507 \frac{\text{unidades}}{\text{día}} \approx 12675 \text{ tallos al día}$$

La capacidad de producción para el proceso de boncheo es de 507 bonches por día o los 12675 tallos al día.

3.6.1.5 Diagrama de flujo de operaciones en el proceso de corte de tallos

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO ACTUAL EMPAQUE Y ALMACENAMIENTO								
	EMPRESA: Lottus Flowes					FECHA:15-05-2016		
	METODO ACTUAL: X					HECHO POR: Juan Mugmal		
	METODO PROPUESTO:					DIAGRAMA N°: 5		
	EL DIAGRAMA EMPIEZA EN: Colocar agua en la gaveta							
	EL DIAGRAMA TERMINA EN: Colocar las flores en la gaveta del cuarto frío							
N°	ACTIVIDADES	SÍMBOLOS					DIST. (m)	T. (seg)
								
19	Llevar los bonches a la mesa de cortadora						4	10,67
20	Cortar los tallos de acuerdo a su medida							18,00
21	Quitar las hojas sobrantes de los tallos							12,91
22	Colocar la liga en las patas de ramos							11,32
23	Registrar							3,78
RESUMEN								
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO(MIN)	DISTANCIA (M)				
OPERACIÓN		4	0,77					
TRANSPORTE		1	0,18	4				
INSPECCIÓN		0	0,00					
DEMORA		0	0,0					
ALAMACENAJE		0	0,00					
TOTAL		5	0.94	4				

Gráfica 3.16: Diagrama de flujo de corte de tallos

Elaborado por: Juan Mugmal

Las actividades (operaciones, transporte, inspección, almacenamiento y demora) que se llevaron a cabo desde llevar los bonches a la mesa de corte hasta registrar, dando como resultado 0,94 minutos y una distancia total de 4 metros recorridos.

Ratio de operación en el proceso de corte de tallos

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operación} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demosras} + \text{Alamacenaje}}$$

$$Ro = \frac{0,77}{0,94}$$

$$Ro = 0,82$$

$$Ro = 82 \%$$

Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{Tc}$$

$$Cp = \frac{1}{0,94min}$$

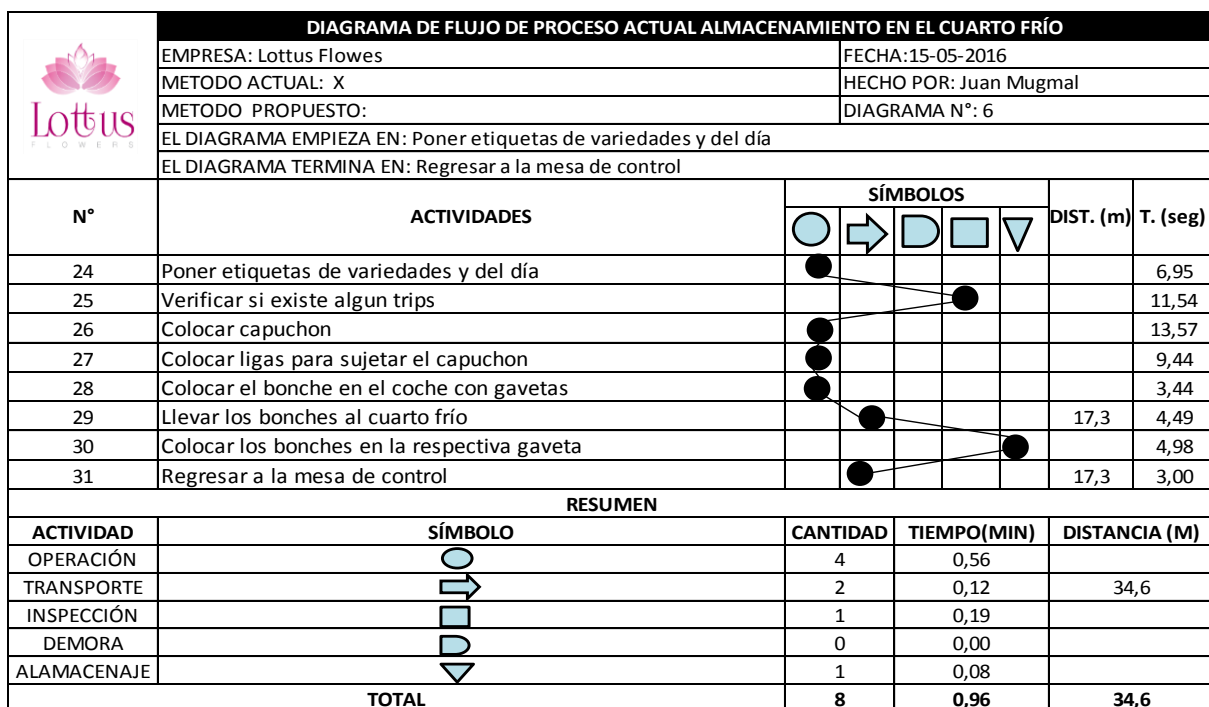
$$Cp = 0,8 \text{ unidades/min}$$

$$Cp = \frac{1,06 \text{ unidades}}{min} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} * \frac{8h}{1 \text{ turno}}$$

$$Cp = 510 \frac{\text{unidades}}{\text{dia}} \approx 12750 \text{ tallos aldia}$$

La capacidad de producción para el proceso de corte de tallos es de 510 bonches por día o los 12750 tallos al día.

3.6.1.6 Diagrama de flujo de operaciones en el proceso de control de calidad e hidratación.



Gráfica 3.17: Diagrama de flujo de proceso control de calidad e hidratación.

Elaborado por: Juan Mugmal

Las actividades (operaciones, transporte, inspección, almacenamiento y demora) que se llevaron a cabo en el proceso de hidratación en el cuarto frío dan como resultado 0,96 minutos y una distancia total de 34,6 metros recorridos.

Ratio de operación en el proceso de control de calidad e hidratación en el cuarto frío

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operación} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demoras} + \text{Almacenaje}}$$

$$Ro = \frac{0,56}{0,96}$$

$$Ro = 0,58$$

$$Ro = 58 \%$$

Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{T_c}$$

$$Cp = \frac{1}{0,96 \text{ min}}$$


$$Cp = 1,02 \text{ unidades/min}$$

$$Cp = \frac{1,04 \text{ unidades}}{\text{min}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} * \frac{8 \text{ h}}{1 \text{ turno}}$$

$$Cp = 500 \text{ unidades/día} \approx 12500 \text{ tallos al día}$$

La capacidad de producción para el proceso de control de calidad e hidratación es de 500 bonches por día o los 12500 tallos al día.

3.6.1.7 Diagrama de flujo de operaciones en el proceso de empaque

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO ACTUAL EMPAQUE								
	EMPRESA: Lottus Flowes				FECHA:15-05-2016			
	METODO ACTUAL: X				HECHO POR: Juan Mugmal			
	METODO PROPUESTO:				DIAGRAMA N°: 7			
	EL DIAGRAMA EMPIEZA EN: Armar cajas							
	EL DIAGRAMA TERMINA EN: Almacenar							
N°	ACTIVIDADES	SÍMBOLOS					DIST. (m)	T. (seg)
32	Armar cajas	●	⇒	⬇	□	▽	18	70,84
33	Llevar las cajas al área de empaque		●					31,22
34	Verificar el pedido				●			3,22
35	Coger y colocar los bonches en la tina	●						3,40
36	Llevar al lugar de empaque		●				4	0,86
37	Colocar los bonches en la caja	●						44,63
38	Enzunchar la caja con los bonches	●						222,24
39	Colocar la etiqueta en la caja	●						2,95
40	Almacenar					●		10,00
RESUMEN								
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO(MIN)	DISTANCIA (M)				
OPERACIÓN	●	5	5,73					
TRANSPORTE	⇒	2	0,53	22				
INSPECCIÓN	□	1	0,05					
DEMORA	⬇	0	0					
ALAMACENAJE	▽	1	0,17					
TOTAL		9	6,49	22				

Gráfica 3.18: Diagrama de flujo de proceso de empaque

Elaborado por: Juan Mugmal

Las actividades (operaciones, transporte, inspección, almacenamiento y demora) que se llevaron a cabo en el proceso de empaque dan como resultado 0,96 minutos y una distancia total de 22 metros recorridos.

Ratio de operación en el proceso de empaque

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operación} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demosras} + \text{Alamacenaje}}$$

$$Ro = \frac{5,73}{6,49}$$

$$Ro = 0,88$$

$$Ro = 88 \%$$

Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{Tc}$$

$$Cp = \frac{1}{6,49 \text{ min}}$$

$$Cp = 0,15 \text{ unidades/min}$$

$$Cp = \frac{0,15 \text{ unidades}}{\text{min}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} * \frac{8 \text{ h}}{1 \text{ turno}}$$

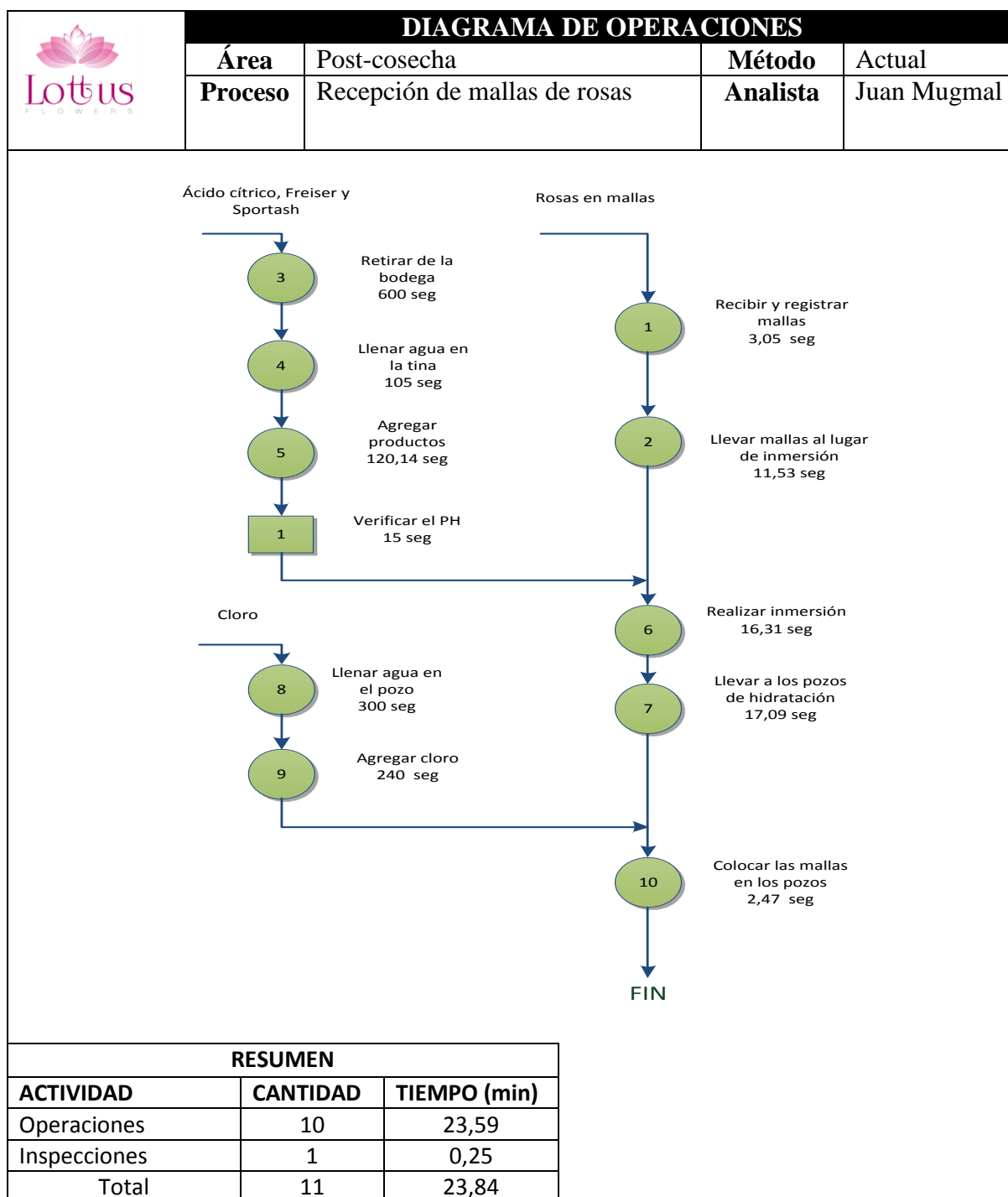
$$Cp = 74 \text{ unidades/dia} \approx 11100 \text{ tallos al dia}$$

La capacidad de producción para el proceso de control de empaque es de 74 cajas por día (6 bonches por caja) o los 11100 tallos al día.

3.6.2 Diagrama de proceso de operación

El diagrama de proceso de operación es la representación gráfica de los puntos en los que se introduce materiales en el proceso y el orden de las inspecciones y de todas las operaciones. A continuación se muestran el diagrama de operación de cada una de las fases del proceso de post cosecha

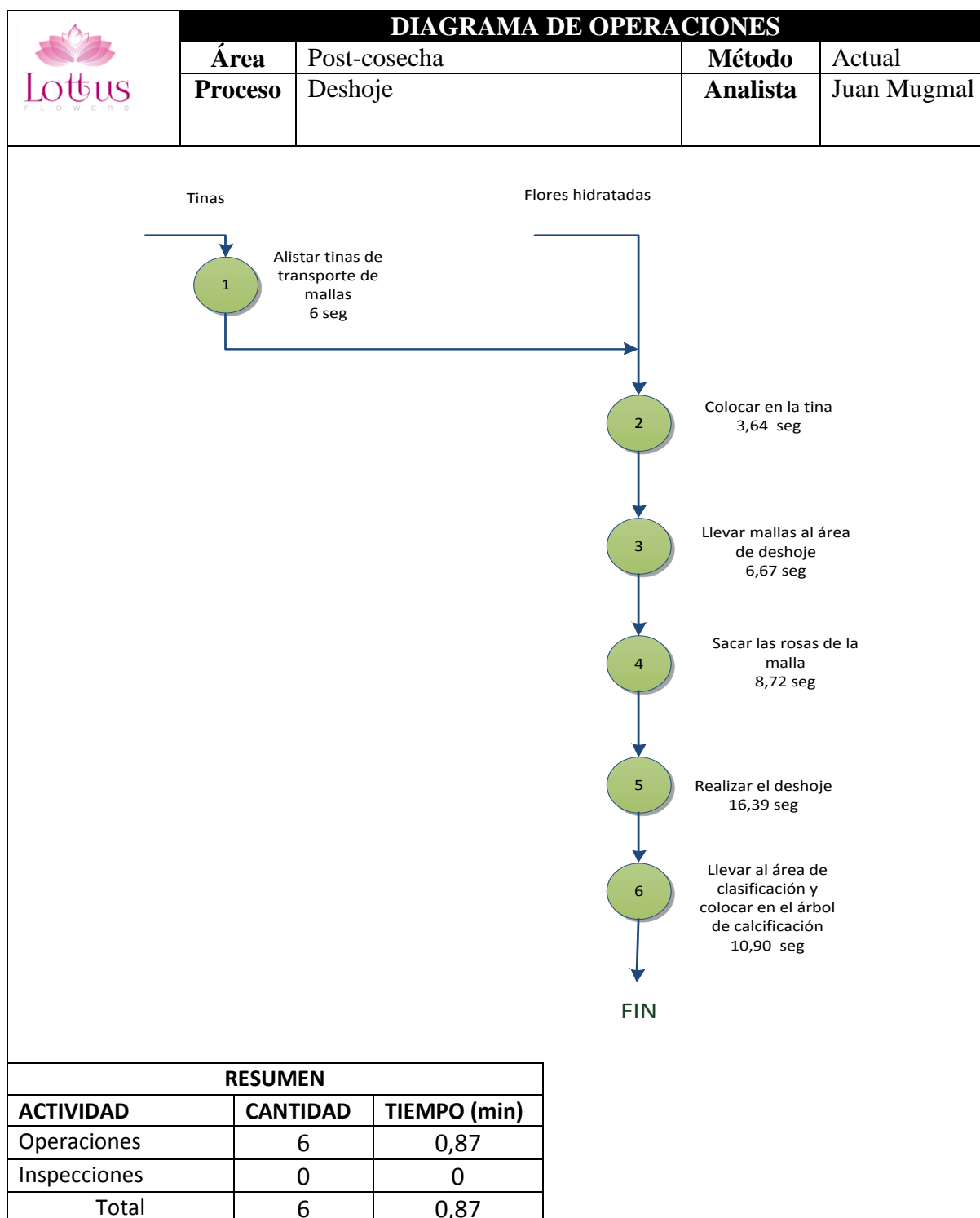
3.6.2.1 Diagrama del proceso de operación en la recepción de mallas



Gráfica 3.19: Diagrama de operaciones del proceso de recepción de mallas con rosas

Elaborado por: Juan Mugmal

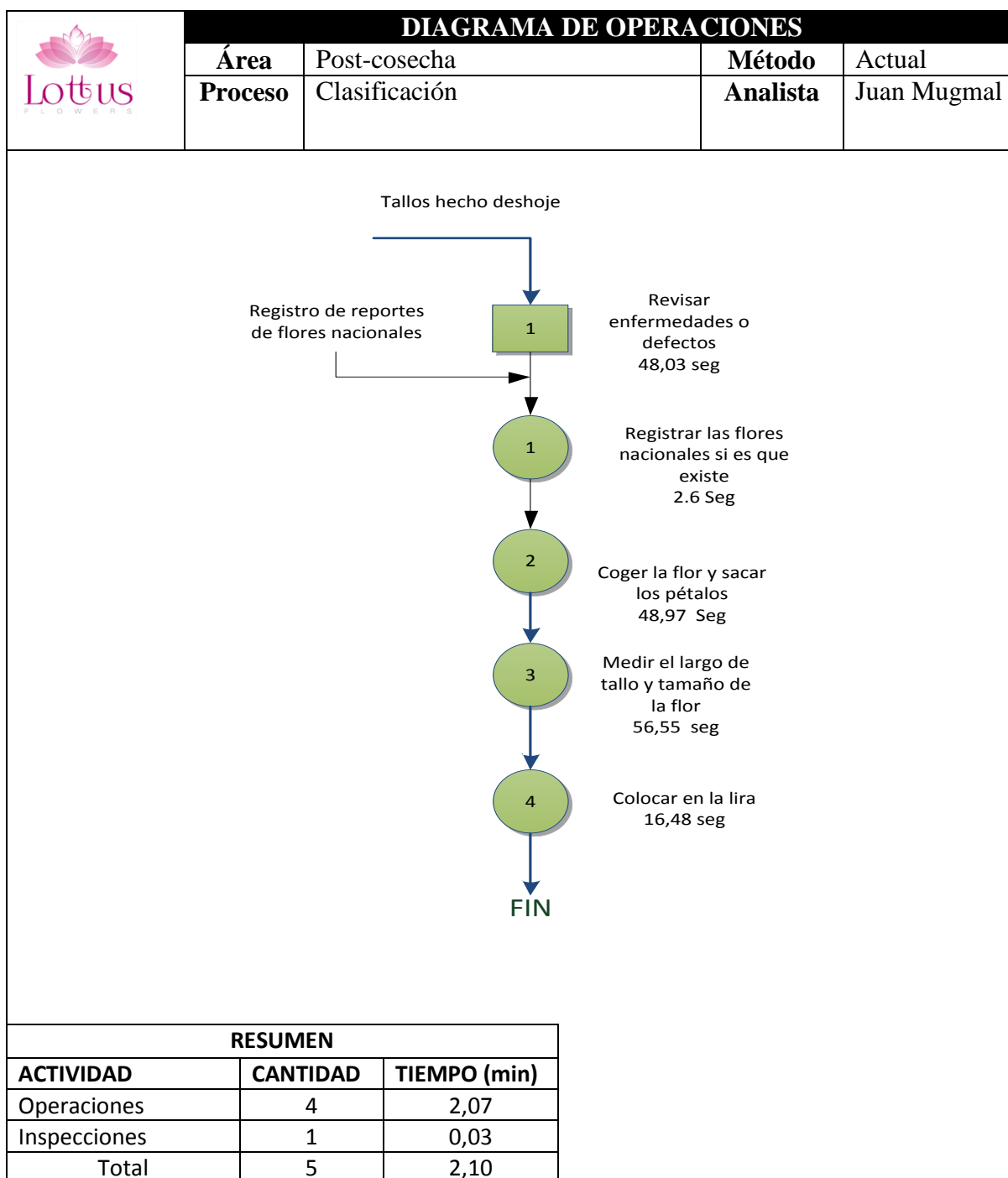
3.6.2.2 Diagrama del proceso de operación en deshoje



Gráfica 3.20: Diagrama de operaciones del proceso de deshoje

Elaborado por: Juan Mugmal

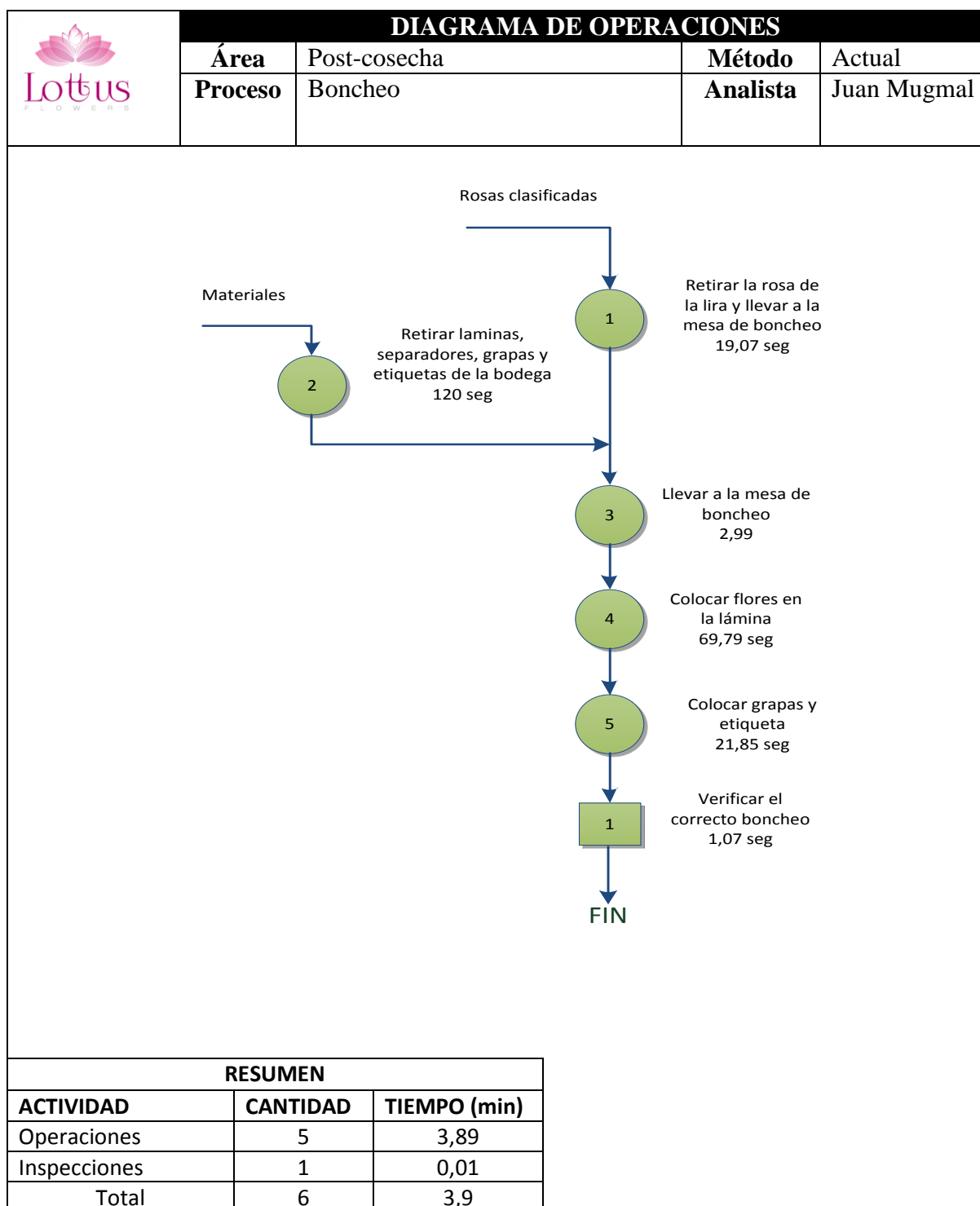
3.6.2.3 Diagrama del proceso de operación en clasificación.



Gráfica 3.21: Diagrama de operaciones del proceso de clasificación

Elaborado por: Juan Mugmal

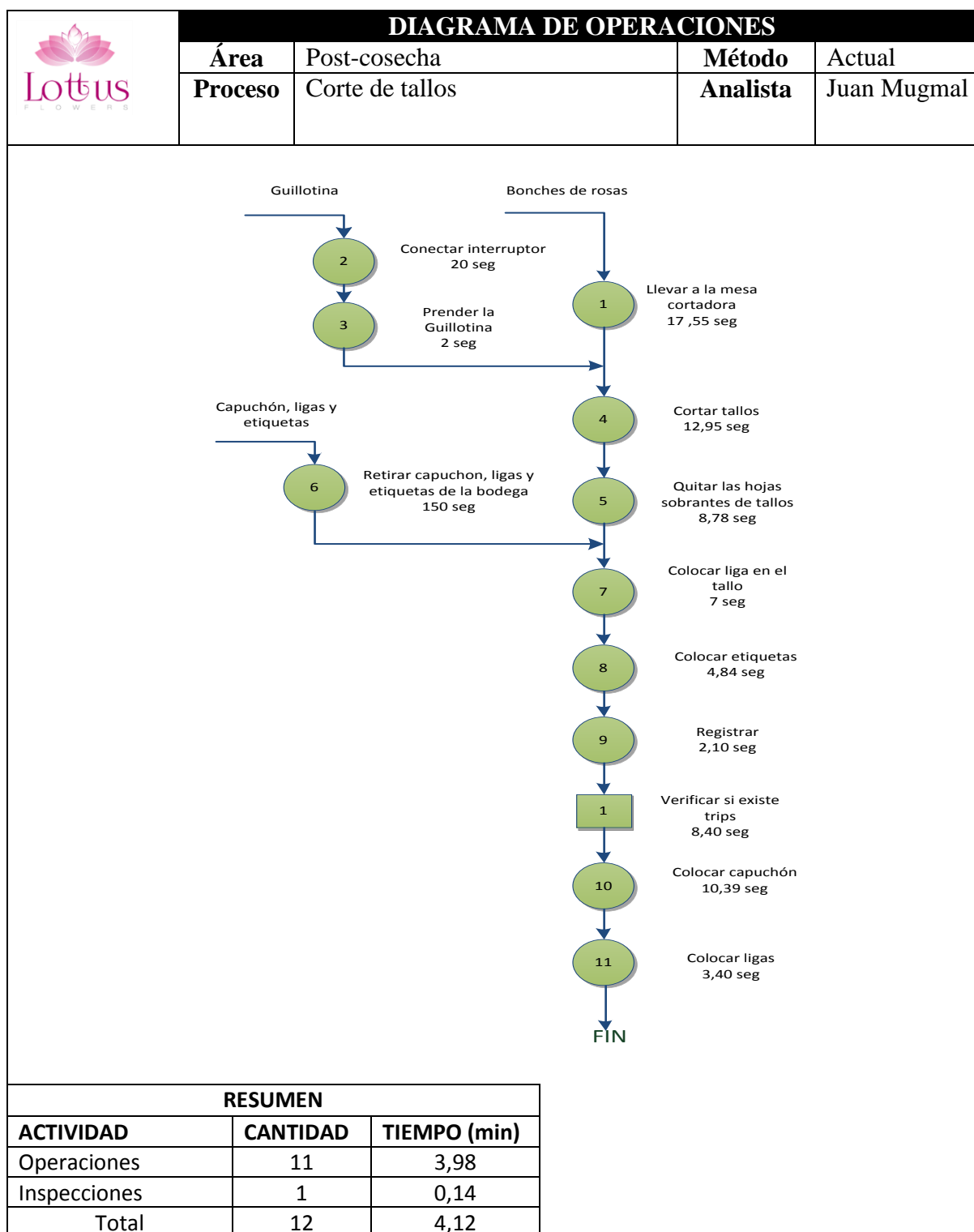
3.6.2.4 Diagrama del proceso de operación en boncheo



Gráfica 3.22: Diagrama de operaciones del proceso de boncheo

Elaborado por: Juan Mugmal

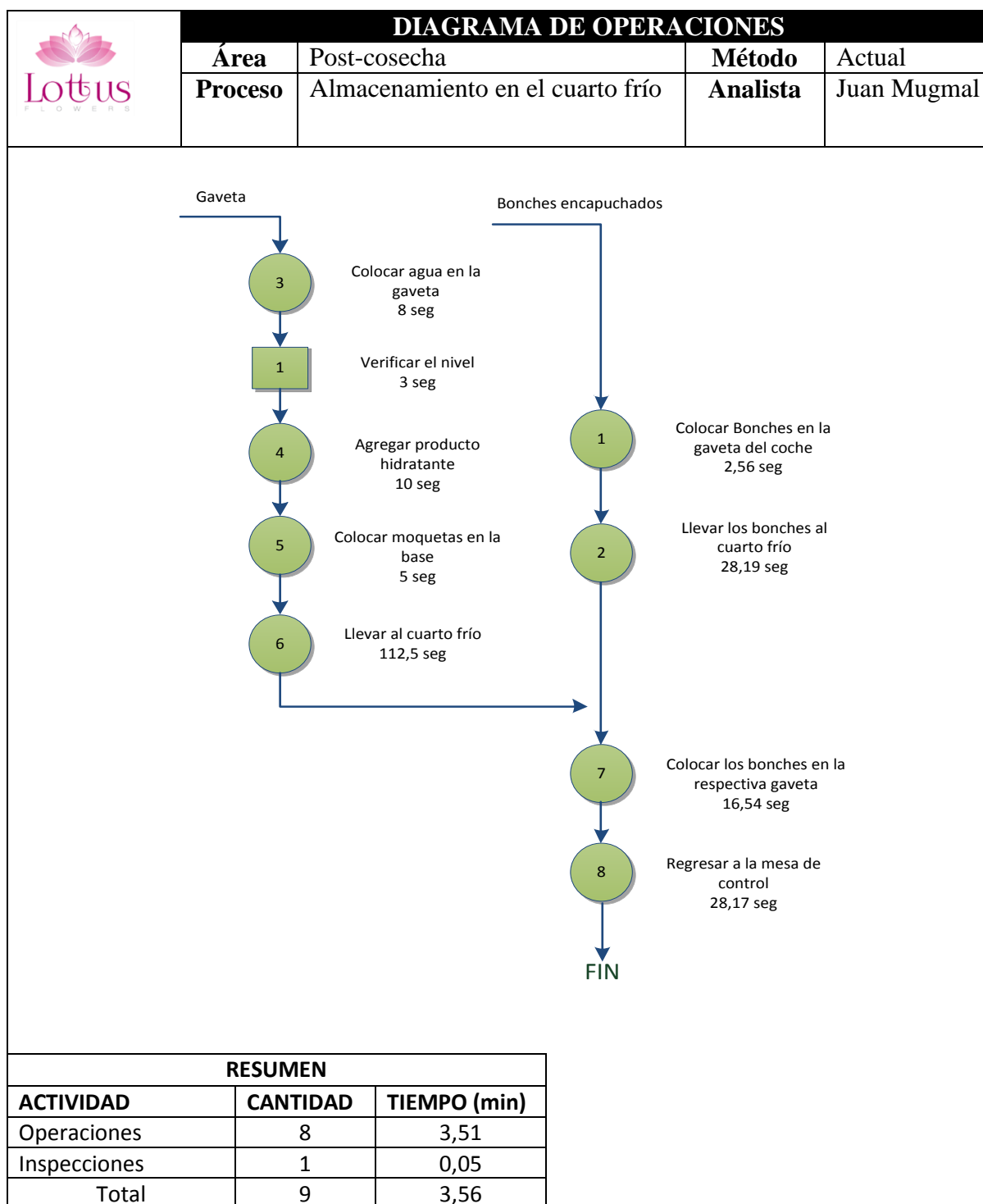
3.6.2.5 Diagrama del proceso de operación de corte de tallos



Gráfica 3.23: Diagrama de operaciones del proceso corte de tallos

Elaborado por: Juan Mugmal

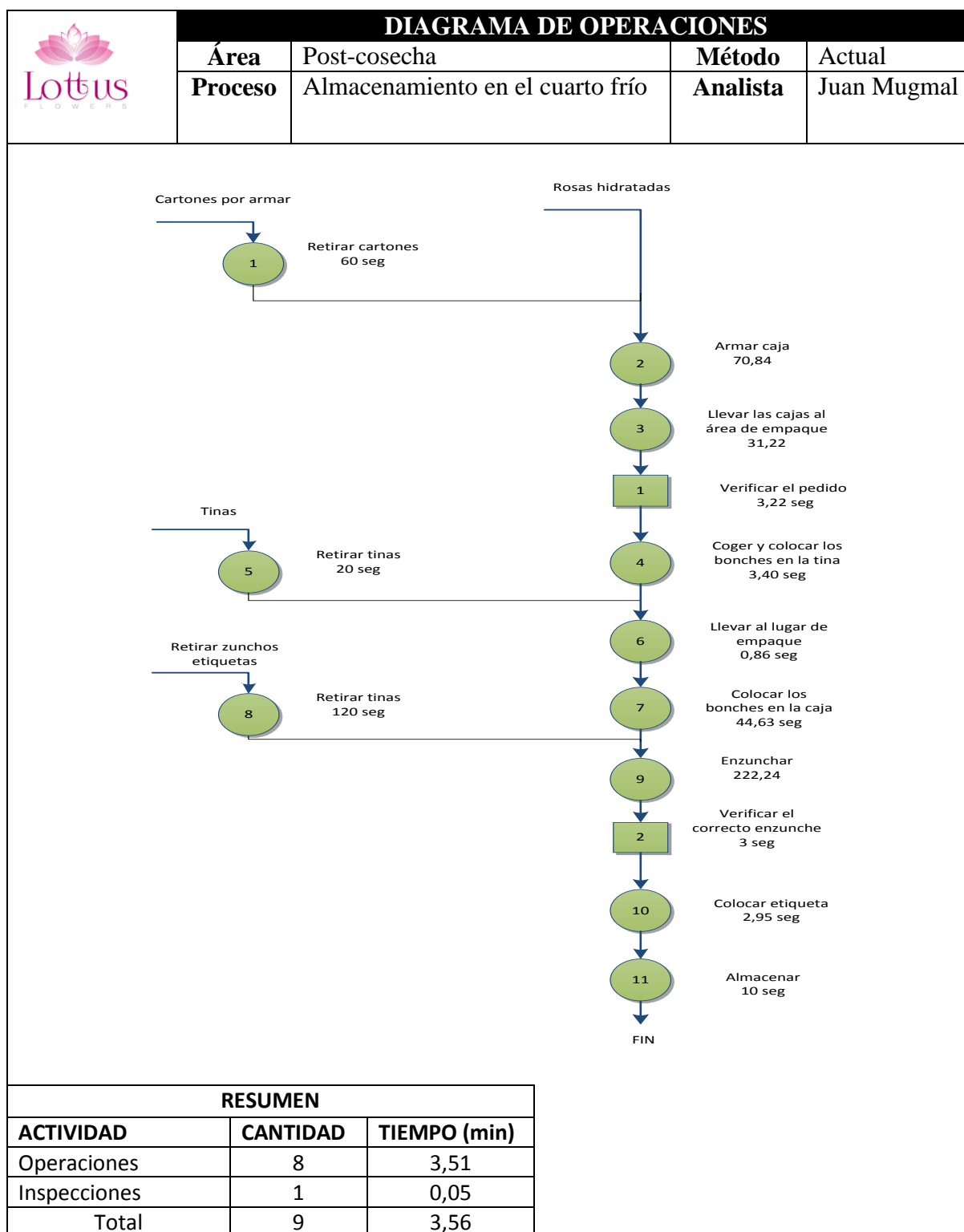
3.6.2.6 Diagrama del proceso de operación de control de calidad e hidratación



Gráfica 3.24: Diagrama de operaciones del proceso de control de calidad e hidratación

Elaborado por: Juan Mugmal

3.6.2.7 Diagrama del proceso de operación en el proceso de empaque



Gráfica 3.25: Diagrama de operaciones del proceso de empaque.

Elaborado por: Juan Mugmal

CAPITULO IV

4 PROPUESTA DE DISEÑO DEL NUEVO MÉTODO DE TRABAJO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE TALLOS DE EXPORTACIÓN DEL ÁREA DE POST-COSECHA LOTTUS FLOWERS.

4.1 Medidas correctivas

4.1.1 Distribución de la planta

A través de la ingeniería de métodos y estudios de tiempos se logró determinar que la distribución de la planta de la post-cosecha no es la adecuada, puesto que existen movimientos improductivos en el proceso la cual genera pérdidas de tiempo.

Las mejoras a realizarse será el cambio en la distribución de puesto de trabajo de deshoje, clasificación, boncheo y encapuche que ayudará a reducir las distancias que recorre el trabajador así como el tiempo que ocupa.

4.1.2 Rotación de puestos de trabajo

El proceso de clasificación y boncheo son actividades en las que se realiza un trabajo monótono y repetitivo lo cual genera estrés laboral en las operadoras. Una de las alternativas para reducir el estrés laboral es planificar la rotación del puesto de trabajo durante el día, pasando un día, o cada semana en diferente ubicación, es decir la persona que está clasificando pasará a bonchar y el que esta bonchando pasará a clasificar lo cual reducirá trabajos monótonos y repetitivos. La alternativa para mejorar metodología de trabajo consiste por una parte en capacitación y adiestramiento a los trabajadores del proceso, la capacitación la realizara el jefe de post cosecha en conjunto con las personas que tienen más experiencia en estas actividades.

4.1.3 Medidas de obligación

Con el objetivo de realizar las tareas de una manera más eficiente y condiciones seguras, las operadores están en la obligación de utilizar el equipo de protección personal adecuado. La

seguridad de las operadoras se considera un factor muy importante para mejorar el desempeño en las tareas.

- **Uso de mascarillas**



Todo el personal del área de post cosecha están en la obligación de utilizar mascarillas de protección respiratoria con el objetivo de impedir la inhalación de contaminantes externos, en especial el operador del proceso de recepción de rosas debe utilizar mascarilla con filtro ya que está expuesto a peligrosos contaminantes que son los plaguicidas, fungicidas entre otros productos. Además se debe realizar mantenimientos, cambios de filtros o cambios de masacrillas.

- **Uso de mandil**



Es de vital importancia utilizar mandil por razones higiénicas o para proteger la ropa contra el desgaste y desgarró. Además, en el proceso de post cosecha se utilizan mucha agua para el procesamiento de rosas, por lo tanto es necesario el mandil para evitar mojarse.

- **Uso de botas**



El piso área del post cosecha permanece constantemente mojado o húmedas, por lo tanto es indispensable que los trabajadores utilicen botas de goma con suela antideslizante.

- **Uso de guantes**



Es indispensable utilizar guantes resistentes a productos químicos que ayuden a proteger las manos y dedos contra ciertos peligros, los pesticidas pueden generar quemaduras químicas irritación a la piel. Además los guantes protegen o evita cortaduras en las manos que podrían ser ocasionados con las espinas de rosas.

- **Uso de protector auditivo**



Los protectores auditivos son equipos de protección individual que reducen el nivel de ruido. En el proceso de encapsado y control de calidad el operador realiza cortes de tallos de rosas en la maquina guillotina lo cual genera un ruido fuerte, por lo tanto es necesario que el operador utilice protector auditivo para reducir la tensión auditiva.

4.2 Estandarización de tiempo con el nuevo método de trabajo

Es necesario realizar un nuevo estudio de tiempos con la mejora realizada para determinar el nuevo tiempo que utilizan los trabajadores al realizar las tareas.

4.2.1 Cronometraje

Se procede a tomar los tiempos de los elementos del nuevo método de trabajo, para así conocer el tiempo que se demora el operario en ejecutar la tarea.

Tabla 4.1: Cálculo de tiempo promedio del proceso de recepción de mallas de rosas

	ESTUDIO DE TIEMPOS																																
	PROCESO: Recepción mallas de rosas																FECHA:15-05-2016																
	ESTUDIOS DE MÉTODOS N°: 1																OBSERVADOR: Juan Mugmal																
	PRODUCTO/PIEZA: Mallas de rosas																DIAGRAMA N°: 1																
N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	TIEMPOS OBSERVADOS (CICLOS)																														Promedio (seg)	Promedio (min)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
1	Recibir y registrar	2,5	1,8	2,8	2,2	1,8	3,0	2,1	2,0	2,5	2,7	2,6	2,2	2,3	2,0	3,0	2,7	2,0	1,8	2,5	2,2	2,6	1,5	2,5	2,5	2,4	2,8	2,5	3,0	1,9	1,8	2,33	0,04
2	Trasladar los tachos con flores al lugar de inmersión	5,6	5,0	4,0	5,5	4,0	5,0	6,2	5,6	5,0	4,0	5,5	4,0	5,0	6,2	5,6	5,0	4,0	5,5	4,0	5,0	6,2	5,6	5,0	5,6	5,0	4,0	5,5	4,0	5,0	6,2	5,06	0,08
3	Sumergir las mallas de flores en el producto	10,0	12,0	10,0	10,9	12,9	10,4	11,1	12,1	13,0	10,0	10,8	13,6	10,9	12,9	10,4	12,1	12,1	13,0	10,9	12,9	10,4	11,1	12,1	13,0	11,0	12,9	10,4	9,0	12,1	12,0	11,53	0,19
4	Trasladar el tacho de flores al pozo	10,0	9,0	11,0	7,0	10,0	6,0	10,0	9,0	11,0	7,0	10,0	8,0	10,0	9,0	11,0	7,0	10,0	11,0	10,0	9,0	11,0	7,0	6,0	11,0	10,0	9,0	11,0	7,0	6,0	11,0	9,13	0,15
5	Colocar las mallas de flores en el pozo	1,8	2,0	2,0	1,8	1,4	2,0	1,5	2,2	1,9	1,8	2,0	2,0	1,8	1,4	2,0	1,5	1,8	2,0	2,0	1,8	1,4	2,0	1,5	2,2	1,9	1,8	1,8	2,0	2,0	1,8	1,84	0,03
TOTAL																																29,9	0,50

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 4.2: Cálculo de tiempo promedio del proceso de deshoje

		ESTUDIO DE TIEMPOS																															
	PROCESO: Deshoje																FECHA:15-05-2016																
	ESTUDIOS DE MÉTODOS N°: 1																OBSERVADOR: Juan Mugmal																
	PRODUCTO/PIEZA: Mallas de rosas																DIAGRAMA N°: 2																
N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	TIEMPOS OBSERVADOS (CICLOS)																														Promedio (seg)	Promedio (min)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
6	Retirar las mallas de flores del pozo y poner en el tacho	2,0	1,8	1,9	2	2,0	2	3	1,8	3	2,5	1,9	2	2,0	2	3	1,8	1,8	3,2	2,0	2,8	1,9	2	2,0	2	1,8	3	1,8	3	1,8	1,9	2,19	0,04
7	Llevar al área de deshoje de tallos	2,8	2	2,4	2,5	2,0	3	2,4	2,2	2,8	2,0	2	3	1,8	1,8	3,2	2,0	2,8	1,9	2	2,0	2,5	1,8	2,5	2,0	3	2,4	2,2	2,8	3	2,8	2,39	0,04
8	Deshojar el tallo de las flores de exportación	26,6	25,3	27,2	27,0	26,0	27,0	24,0	26,5	27,0	26,5	27,2	25,5	25,0	27,0	27,2	26,5	24,0	26,5	25,0	26,0	27,2	25,0	26,0	27,0	27,2	24,0	27,5	25,0	26,0	27,0	26,16	0,44
9	Trasladar al area de calsificación	6,0	7,0	8,0	8,0	8,5	8,2	7,5	8,0	8,5	8,0	7,5	6,0	8,5	8,0	7,0	8,2	6,0	6,0	8,0	8,0	8,5	7,0	6,0	7,5	8,0	8,0	6,0	8,0	7,0	8,0	7,50	0,12
TOTAL																																38,24	0,64

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

ente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal




Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

	ESTUDIO DE TIEMPOS																																
	PROCESO: Boncheo															FECHA:15-05-2016																	
	ESTUDIOS DE MÉTODOS N°: 1															OBSERVADOR: Juan Mugmal																	
	PRODUCTO/PIEZA: Mallas de rosas															DIAGRAMA N°: 4																	
N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	TIEMPOS OBSERVADOS (CICLOS)																														Promedio (seg)	Promedio (min)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
14	Retirar las flores de la lira de clasificación	14,0	9,9	14,7	12,8	14,1	14,9	14,0	13,0	14,0	12,8	9,6	13,0	14,7	15,0	14,1	14,9	13,0	12,0	14,1	14,9	13,0	14,0	15,0	12,8	12,0	9,9	14,7	12,8	14,0	14,0	13,38	0,22
15	Trasladar a la mesa de boncheo	1,8	1,5	2,1	2,1	2,4	2,2	2,0	2,1	2,1	2,4	1,5	2,1	2,1	2,0	2,2	2,0	2,1	2,1	2,4	1,8	2,0	2,1	2,1	2,4	2,2	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,08	0,03
16	Colocar las flores en la lámina corrugada	48,5	51,2	47,1	46,0	48,0	48,5	48,5	51,2	47,1	46,0	48,0	48,5	48,5	51,2	47,1	46,0	48,0	48,5	48,5	51,2	47,1	46,0	48,0	48,5	48,5	51,2	47,1	46,0	48,0	48,5	48,20	0,80
17	Asegurar con grapas	9,0	8,0	10,6	10,0	8,1	10,3	11,0	11,6	10,8	8,5	7,8	12,0	10,6	9,5	12,1	10,3	11,0	11,6	12,1	12,0	11,0	11,6	10,8	12,0	7,8	12,0	10,6	9,5	12,0	11,0	10,50	0,17
18	Colocar etiqueta de medida	5,9	4,6	5,2	5,5	4,6	4,7	5,0	4,8	4,0	4,2	5,0	5,5	4,0	4,2	5,9	4,6	5,9	4,6	5,2	4,5	4,6	4,7	5,0	5,5	4,0	4,2	4,2	5,0	4,8	5,5	4,84	0,08
TOTAL																																79,00	1,32

Tabla 4.5: Cálculo de tiempo promedio del proceso de cortes de tallos


ESTUDIO DE TIEMPOS																																	
	PROCESO: Cortes de tallos																FECHA:15-05-2016																
	ESTUDIOS DE MÉTODOS N°: 1																OBSERVADOR: Juan Mugmal																
	PRODUCTO/PIEZA: Mallas de rosas																DIAGRAMA N°: 5																
N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	TIEMPOS OBSERVADOS (CICLOS)																														Promedio (seg)	Promedio (min)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
19	Llevar los bonches a la mesa de cortadora	7,0	8,0	8,0	9,0	8,0	6,5	7,0	8,5	8,5	7,0	7,0	8,0	7,0	8,0	7,5	7,0	8,5	8,5	7,0	6,5	8,0	7,0	6,5	8,0	7,0	8,0	9,0	7,0	7,0	8,5	7,62	0,13
20	Cortar los tallos de acuerdo a su medida	12,4	13,1	13,5	12,8	13,0	12,9	13,7	12,7	13,9	12,1	12,8	13,0	12,9	13,7	12,7	13,9	12,1	13,0	13,1	13,5	12,8	13,0	12,9	13,7	12,7	13,9	12,1	14,0	12,0	11,0	12,95	0,22
21	Quitar las hojas sobrantes de los tallos	10,0	9,5	9,0	9,5	9,0	9,5	9,0	8,8	11,0	9,0	9,5	11,0	8,5	8,0	9,0	9,5	9,0	8,5	12,0	9,0	9,5	9,0	11,5	9,0	9,5	9,5	12,0	9,0	10,0	9,0	9,54	0,16
22	Colocar la liga en las patas de ramos	9,0	7,6	8,0	8,0	7,8	9,0	8,0	9,0	8,0	7,5	9,0	7,8	8,0	8,0	9,0	7,6	9,0	8,0	7,8	7,5	8,0	8,0	8,0	7,5	9,0	7,8	8,0	8,0	7,5	9,0	8,15	0,14
24	Registrar	3,0	2,5	3,0	2,5	2,8	2,8	3,0	2,5	2,8	2,8	3,0	3,0	2,8	2,8	2,0	3,0	2,0	3,0	3,0	3,0	2,5	3,0	3,0	3,0	2,8	2,5	3,0	2,5	2,5	3,0	2,77	0,05
TOTAL																																41,03	0,68

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal**Tabla 4.6:** Cálculo de tiempo promedio del proceso de control de calidad e hidratación

		ESTUDIO DE TIEMPOS																															
	PROCESO: Control de calidad y almacenamiento en el cuarto frío															FECHA:15-05-2016																	
	ESTUDIOS DE MÉTODOS N°: 1															OBSERVADOR: Juan Mugmal																	
	PRODUCTO/PIEZA: Mallas de rosas															DIAGRAMA N°: 5																	
N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	TIEMPOS OBSERVADOS (CICLOS)																														Promedio (seg)	Promedio (min)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
23	Poner etiquetas de variedades y del día	5,0	5,0	5,5	5,0	5,5	6,0	6,0	5,0	5,5	5,0	6,0	5,5	5,5	6,0	5,0	5,5	5,0	5,0	5,5	6,0	5,5	5,0	5,5	5,0	5,8	5,0	5,0	5,5	6,0	5,0	5,39	0,09
25	Verificar si existe algun trips	9,0	9,2	8,5	9,5	8,5	9,5	8,5	9,0	8,5	9,2	9,2	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,2	9,0	8,5	9,0	9,2	9,0	8,5	9,2	9,0	9,0	9,0	8,5	9,0	8,96	0,15	
26	Colocar capuchon	9,32	8	10,1	9,59	9	8	10,7	7	10,5	10,3	9,32	8	10,1	9,59	9	11,2	10,7	8	10,5	10,3	9,32	7	10,1	9,59	9	11,2	8	8	10,5	10,3	9,41	0,16
27	Colocar ligas para sujetar el capuchon	7,2	7,0	7,0	7,2	7,0	7,0	7,5	7,0	6,6	7,5	7,5	7,0	6,5	7,2	7,0	7,0	6,5	7,5	7,0	7,7	7,0	7,5	6,5	7,0	6,5	7,5	7,5	6,5	7,0	7,5	7,08	0,12
28	Colocar el bonche en el coche con gavetas	2,0	2,8	2,9	2,0	2,0	2,0	3,0	2,8	3,0	3,2	2,0	2,8	2,9	2,0	2,0	2,0	3,0	2,8	3,0	3,0	2,8	3,0	3,2	2,0	2,8	2,8	2,9	2,0	2,0	2,0	2,56	0,04
29	Llevar los bonches al cuarto frío	3,0	3,3	3,0	3,3	3,2	3,0	2,8	3,0	3,0	3,3	3,5	3,0	3,0	3,2	3,5	3,2	3,3	3,3	3,5	3,0	3,5	3,0	3,3	3,5	3,0	3,0	3,2	2,8	3,0	3,5	3,17	0,05
30	Colocar los bonches en la respectiva gaveta	3,2	3,2	4,0	3,0	3,0	4,5	3,0	2,5	3,0	3,2	3,0	4,0	3,0	3,0	3,5	3,0	4,5	3,0	3,0	2,5	3,0	5,0	3,3	4,0	4,0	3,0	3,5	3,0	3,5	4,0	0,24	0,00
31	Regresar a la mesa de control	2,2	2,0	1,8	2,2	2,0	2,5	1,8	1,8	2,2	1,8	2,0	1,8	2,5	2,0	2,0	1,8	2,2	2,0	1,8	2,2	2,0	2,2	1,8	1,8	2,5	2,0	2,5	1,8	1,8	2,2	2,04	0,03
		TOTAL																														38,850,65	

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 4.7: Cálculo de tiempo promedio del proceso de empaque

		ESTUDIO DE TIEMPOS																															
		PROCESO: Empaque y almacenamiento															FECHA:15-05-2016																
		ESTUDIOS DE MÉTODOS N°: 1															OBSERVADOR: Juan Mugmal																
		PRODUCTO/PIEZA: Cajas															DIAGRAMA N°: 7																
N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	TIEMPOS OBSERVADOS (CICLOS)																														Promedio (seg)	Promedio (min)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
31	Amar cajas	52,0	60,0	55,0	45,0	42,0	63,0	52,0	60,0	55,0	67,0	45,0	52,0	60,0	55,0	45,0	42,0	52,0	60,0	45,0	67,0	45,0	52,0	45,0	52,0	60,0	52,0	45,0	55,0	50,0	45,0	52,5	0,88
32	Llevar las cajas al área de empaque	24,0	23,6	23,0	24,0	22,4	24,0	24,0	23,6	23,0	24,0	22,4	24,0	24,0	23,6	23,0	24,0	22,4	24,0	24,0	23,6	23,0	24,0	22,4	24,0	24,0	23,6	23,0	24,0	22,4	24,0	23,5	0,39
33	Verificar el pedido	2,0	2,5	2,0	2,5	2,0	2,0	2,5	2,0	2,5	2,0	2,0	2,5	2,0	2,5	2,0	2,0	2,5	2,0	2,5	2,0	2,0	2,5	2,0	2,5	2,0	2,0	2,5	2,0	2,5	2,0	2,2	0,04
34	Coger y colocar los bonches en la tina	2,0	3,0	2,8	2,9	2,0	2,0	2,0	3,0	2,8	3,0	2,0	3,0	2,8	2,9	2,0	2,0	2,0	3,0	2,8	3,0	2,0	3,0	2,8	2,9	2,0	2,0	2,0	3,0	2,8	3,0	2,5	0,04
35	Llevar al lugar de empaque	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,2	0,3	0,00
36	Colocar los bonches en la caja	15,0	18,0	16,0	22,0	15,0	16,0	18,0	15,0	14,0	15,0	17,0	16,0	16,0	15,0	16,0	18,0	15,0	14,0	15,0	18,0	20,0	15,0	17,0	20,0	16,0	15,0	16,0	17,0	15,0	14,0	16,3	0,27
37	Enzunchar la caja con los bonches	140	138	139	140	140	130	135	120	120	125	150	138	140	140	130	130	135	120	120	125	150	120	140	140	129	130	135	120	120	125	132,1	2,20
38	Colocar la etiqueta en la caja	2,2	2,2	2,0	1,9	2,1	2,2	2,2	2,0	1,9	2,1	2,2	2,2	2,0	1,9	2,1	2,2	2,2	2,0	1,9	2,1	2,2	2,2	2,0	1,9	2,1	2,2	2,2	2,0	1,9	2,1	2,1	0,03
40	Almacenar	7,2	6,0	8,0	7,7	6,8	7,2	6,0	8,0	7,7	6,8	7,2	6,0	8,0	7,7	6,8	7,2	6,0	8,0	7,7	6,8	7,2	6,0	8,0	7,7	6,8	7,2	6,0	8,0	7,7	6,8	7,1	0,12
		TOTAL																														238,663,98	

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

4.2.2 Valoración

Para la valoración del ritmo lo primero que se hizo fue observar el desempeño del operador en su tarea, para posteriormente calificar según su habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia en base a los valores de la Tabla 2.2 de valoración Westinghouse del capítulo 2, donde cada elemento de la tarea se califica por separado, es decir, en cada elemento el operador muestra un ritmo de trabajo diferente. Es necesario mencionar, que a la suma total de los valores de Westinghouse se añade una unidad la cual representa la valoración final del ritmo del trabajador.

Los valores que están en las celdas amarillas de las tablas representan la valoración del ritmo del trabajador de las etapas del proceso de recepción de rosas; deshoje, clasificación, boncheo, corte de tallos; control de calidad y empaque, tal como se muestra a continuación en las tablas.

Tabla 4.8: Valoración en el proceso de recepción de rosas

VALORACIÓN DEL RITMO DEL TRABAJADOR (RECEPCIÓN DE MALLAS DE ROSAS)							
TRAB. H/M	N°	ACTIVIDADES	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIA	TOTAL
Trabajador-hombre	1	Recibir y registrar	0,03	0,08	-0,03	0,01	1,09
	2	Trasladar los tachos con flores al lugar de inmersión	0,08	0,08	0	0,01	1,17
	3	Sumergir las mallas de flores en el producto	0,06	0,08	0	0,01	1,15
	4	Trasladar el tacho de flores al pozo	0,08	0,05	0	0,01	1,14
	5	Colocar las mallas de flores en el pozo	0,03	0,05	0	0,01	1,09
TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN							1,13

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 4.9: Valoración en el proceso de deshoje

VALORACIÓN DEL RITMO DEL TRABAJADOR (DESHOJE)							
TRAB. H/M	N°	ACTIVIDADES	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIA	TOTAL
Trabajador-hombre	6	Retirar las mallas de flores del pozo y poner en el tacho	0,06	0,05	-0,03	0,01	1,09
	7	Llevar al área de deshoje de tallos	0,06	0,05	0	0,01	1,12
	8	Deshojar el tallo de las flores de exportación	0,06	0,08	0	0,01	1,15
	9	Trasladar al area de clasificación	0,06	0,05	0	0,01	1,12
TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN							1,12

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 4.10: Valoración en el proceso de clasificación

VALORACIÓN DEL RITMO DEL TRABAJADOR (CLASIFICACIÓN)							
TRAB. H/M	N°	ACTIVIDADES	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIA	TOTAL
Trabajador-mujer	10	Coger la flor y revisar su la calidad	0,06	0,05	0,02	0	1,13
	11	Coger la flor y sacar los petalos	0,06	0,05	0,02	0	1,13
	12	Medir el largo del tallo y el tamaño de la cabeza de la flor	0,06	0,05	0,02	0	1,13
	13	Colocar en la lira de clasificación	0,06	0,05	0,02	0	1,13
TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN							1,13

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 4.11: Valoración en el proceso de boncheo

VALORACIÓN DEL RITMO DEL TRABAJADOR (BONCHEO)							
TRAB. H/M	N°	ACTIVIDADES	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIA	TOTAL
Trabajador-mujer	14	Retirar las flores de la lira de clasificación	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
	15	Trasladar a la mesa de boncheo	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
	16	Colocar las flores en la lámina corrugada	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
	17	Asegurar con grapas	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
	18	Colocar etiqueta de medida	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN							1,14

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 4.12: Valoración en el proceso de corte de tallos

VALORACIÓN DEL RITMO DEL TRABAJADOR (CORTE DE TALLOS)							
TRAB. H/M	N°	ACTIVIDADES	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIA	TOTAL
Trabajador-hombre	19	Llevar los bonches a la mesa de cortadora	0,06	0,05	0,02	0	1,13
	20	Cortar los tallos de acuerdo a su medida	0,06	0,05	0,02	0	1,13
	21	Quitar las hojas sobrantes de los tallos	0,03	0,05	0,02	0	1,10
	22	Colocar la liga en las patas de ramos	0,06	0,05	0,02	0	1,13
	23	Registrar	0,03	0,05	0,02	0,01	1,11
TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN							1,12

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 4.13: Valoración en el proceso de control de calidad e hidratación.

VALORACIÓN DEL RITMO DEL TRABAJADOR (CONTROL DE CALIDAD Y ALMACENAMIENTO)							
TRAB. H/M	N°	ACTIVIDADES	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIA	TOTAL
Trabajador-Mujer	24	Poner etiquetas de variedades y del día	0,06	0,05	0,02	0	1,13
	25	Verificar si existe algun trips	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
	26	Colocar capuchon	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
	27	Colocar ligas para sujetar el capuchon	0,06	0,05	0,02	0	1,13
	28	Colocar el bonche en el coche con gavetas	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
	29	Llevar los bonches al cuarto frío	0,06	0,05	-0,03	0	1,08
	30	Colocar los bonches en la respectiva gaveta	0,06	0,05	-0,03	0	1,08
	31	Regresar a la mesa de control	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN							1,12

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 4.14: Valoración en el proceso de empaque

VALORACIÓN DEL RITMO DEL TRABAJADOR (EMPAQUE Y ALMACENAJE)							
TRAB. H/M	N°	ACTIVIDADES	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIA	TOTAL
Trabajador-hombre	32	Armar cajas	0,03	0,05	0	0	1,08
	33	Llevar las cajas al área de empaque	0,06	0,05	-0,03	0	1,08
	34	Verificar el pedido	0,06	0,05	0	0	1,11
	35	colocar los bonches en la tina	0,06	0,05	0	0	1,11
	36	Llevar al lugar de empaque	0,06	0,05	0	0	1,11
	37	Colocar los bonches en la caja	0,03	0,05	0	0,01	1,09
	38	Enzunchar la caja con los bonches	0,03	0,05	0	0,01	1,09
	39	Colocar la etiqueta en la caja	0,08	0,08	0,02	0,01	1,19
	40	Almacenar	0,06	0,05	0	0,01	1,12
TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN							1,11

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

4.2.3 Suplementos

De igual manera se realiza el cálculo del suplemento que se concede al trabajador para compensar los retrasos, demoras que se presentan en las actividades del proceso de post-cosecha que realizan tanto las mujeres como los hombres involucrados. La calificación de las tolerancias o suplementos se la realiza comprobando de manera visual el ambiente del área de trabajo y las instalaciones de la empresa, haciendo el uso de la figura 2.5 de suplementos y porcentajes de tiempos normales presentada en el capítulo 2.

Tabla 4.15: Suplemento en el proceso de recepción de mallas

SUPLEMENTOS EN EL PROCESO DE RECEPCIÓN DE MALLAS DE ROSAS																	
			CONSTANTES		VARIABLES											TOTAL	%
TRAB. H/M	N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	NP	F	T.P	P.A	L.P	I.L	C.A	T.V	T.A	T.M	M	T			
Trabajador-hombre	1	Recibir y registrar	5	4	2	0	0	2	5	0	0	1	1	0	20	0,2	
	2	Trasladar los tachos con flores al lugar de inmersión	5	4	2	2	6	2	5	0	0	1	1	0	28	0,28	
	3	Sumergir las mallas de flores en el producto	5	4	2	2	1	2	5	0	0	1	1	0	23	0,23	
	4	Trasladar el tacho de flores al pozo	5	4	2	2	6	2	5	0	0	1	1	0	28	0,28	
	5	Colocar las mallas de flores en el pozo	5	4	2	2	1	2	5	0	0	1	1	0	23	0,23	
TOTAL SUPLEMENTO															122	0,24	

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 4.16: Suplemento en el proceso de deshoje

SUPLEMENTOS EN EL PROCESO DE DESHOJE																		
			CONSTANTES		VARIABLES											TOTAL	%	
TRAB. H/M	N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	NP	F	T.P	P.A	L.P	I.L	C.A	T.V	T.A	T.M	M	T				
Trabajador-hombre	6	Retirar las mallas de flores del pozo y poner en el tacho	5	4	2	2	1	2	0	0	0	1	4	1	22	0,22		
	7	Llevar al área de deshoje de tallos	5	4	2	2	6	2	0	0	0	1	4	1	27	0,27		
	8	Deshojar el tallo de las flores de exportación	5	4	2	0	1	2	0	0	0	1	4	1	20	0,2		
	9	Trasladar al area de calsificación	5	4	2	0	1	2	0	0	0	1	4	1	20	0,2		
TOTAL SUPLEMENTO															89	0,22		

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 4.17: Suplemento en el proceso de clasificación

SUPLEMENTOS EN EL PROCESO DE CLASIFICACIÓN																	
			CONSTANTES		VARIABLES										TOTAL	%	
TRAB. H/M	N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	NP	F	T.P	P.A	L.P	I.L	C.A	T.V	T.A	T.M	M	T			
Trabajador- mujer	10	Coger la flor y revisar su la calidad	7	4	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	17	0,17	
	11	Sacar los petalos	7	4	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	17	0,17	
	12	Medir el largo del tallo y el tamaño de la cabeza de la flor	7	4	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	17	0,17	
	13	Colocar en la lira de clasificación	7	4	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	17	0,17	
TOTAL SUPLEMENTO															68	0,17	

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 4.18: Suplemento en el proceso de boncheo

SUPLEMENTOS EN EL PROCESO DE BONCHEO																	
			CONSTANTES		VARIABLES											TOTAL	%
TRAB. H/M	Nº	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	NP	F	T.P	P.A	L.P	I.L	C.A	T.V	T.A	T.M	M	T			
Trabajador- mujer	14	Retirar las flores de la lira de clasificación	7	4	4	1	0	0	0	0	0	1	1	0	18	0,18	
	15	Trasladar a la mesa de boncheo	7	4	4	1	1	0	0	0	0	1	1	0	19	0,19	
	16	Colocar las flores en la lámina corrugada	7	4	4	1	0	0	0	2	0	1	1	0	20	0,2	
	17	Asegurar con grapas	7	4	4	1	0	0	0	0	0	1	1	0	18	0,18	
	18	Colocar etiqueta de medida	7	4	4	1	0	0	0	0	0	1	1	0	18	0,18	
TOTAL SUPLEMENTO															93	0,19	

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 4.19: Suplemento en el proceso de corte de tallos

SUPLEMENTOS EN EL PROCESO DE CORTE DE TALLOS																
TRAB. H/M	N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CONSTANTES		VARIABLES										TOTAL	%
			NP	F	T.P	P.A	L.P	I.L	C.A	T.V	T.A	T.M	M	T		
Trabajador-hombre	27	Llevar los bonches a la mesa de cortadora	5	4	2	0	3	0	0	0	0	1	1	2	18	0,18
	28	Cortar los tallos de acuerdo a su medida	5	4	2	2	0	0	0	0	0	1	1	2	17	0,17
		Quitar las hojas sobrantes de los tallos	5	4	2	2	0	0	0	0	0	1	1	2	17	0,17
	29	Colocar la liga en las patas de ramos	5	4	2	2	0	0	0	0	0	1	1	2	17	0,17
	30	Registrar	5	4	2	2	0	0	0	0	0	1	1	2	17	0,17
TOTAL SUPLEMENTO															86	0,17

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 4.20: Suplemento en el proceso de control de calidad e hidratación

SUPLEMENTOS EN EL PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD Y ALMACENAMIENTO																
TRAB. H/M	N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CONSTANTES		VARIABLES										TOTAL	%
			NP	F	T.P	P.A	L.P	I.L	C.A	T.V	T.A	T.M	M	T		
Trabajador-Mujer	24	Poner etiquetas de variedades y del día	7	4	4	1	0	0	0	0	0	1	1	0	18	0,18
	25	Verificar si existe algun trips	7	4	4	1	0	2	0	2	0	1	1	0	22	0,22
	26	Colocar capuchon	7	4	4	1	0	0	0	0	0	1	1	0	18	0,18
	27	Colocar ligas para sujetar el capuchon	7	4	4	1	0	0	0	0	0	1	1	0	18	0,18
	28	Colocar el bonche en el coche con gavetas	7	4	4	1	0	0	0	0	0	1	1	0	18	0,18
	29	Llevar los bonches al cuarto frío	7	4	4	1	6	0	5	2	0	1	1	0	31	0,31
	30	Colocar los bonches en la respectiva gaveta	7	4	4	3	0	0	5	0	0	0	0	0	23	0,23
	31	Regresar a la mesa de control	7	4	4	1	4	0	5	2	0	1	1	0	29	0,29
TOTAL SUPLEMENTO															177	0,22

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

Tabla 4.21: Suplemento en el proceso empaque

SUPLEMENTOS EN EL PROCESO DE EMPAQUE Y ALMACENAMIENTO																	
			CONSTANTES		VARIABLES											TOTAL	%
TRAB. H/M	N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	NP	F	T.P	P.A	L.P	I.L	C.A	T.V	T.A	T.M	M	T			
Trabajador-hombre	32	Armar cajas	5	4	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0		12	0,12
	33	Llevar las cajas al área de empaque	5	4	2	2	4	0	5	0	0	1	0	0		23	0,23
	34	Verificar el pedido	5	4	2	0	0	2	5	0	2	1	0	0		21	0,21
	35	colocar los bonches en la tina	5	4	2	0	1	0	5	0	2	1	0	0		20	0,2
	36	Llevar al lugar de empaque	5	4	2	2	6	0	5	0	2	1	0	0		27	0,27
	37	Colocar los bonches en la caja	5	4	2	0	0	0	5	0	2	1	0	0		19	0,19
	38	Enzunchar la caja con los bonches	5	4	2	0	2	2	5	0	2	1	0	0		23	0,23
	39	Colocar la etiqueta en la caja	5	4	2	0	0	0	5	0	2	1	0	0		19	0,19
	40	Almacenar	5	4	2	2	4	0	5	0	2	1	0	0		25	0,25
TOTAL SUPLEMENTO																189	0,21

Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

4.2.4 Tiempo estándar mejorado para cada estación.

Utilizando el tiempo observado, factor de valoración y el suplemento se procede a calcular el tiempo estándar de nuevo método de trabajo en el área de post cosecha, tal como se muestra a continuación.

4.2.4.1 Cálculo de tiempo estándar en el proceso de recepción de mallas de rosas

$$TS = TO * FV * (1 + SUPLEMENTO)$$

$$TS = 0,50 * 1,13 * (1 + 0,24)$$

$$TS = 0,71 \text{ min/unidad}$$

El cálculo de tiempo estándar corresponde al tiempo que se demora desde recibir las mallas que contienen 25 rosas promedio hasta colocar en el pozo de hidratación, es decir que el operario en este proceso debe utilizar los 0,71 minutos en cada malla.

4.2.4.2 Cálculo de tiempo estándar en el proceso de deshoje

$$TS = TO * FV * (1 + SUPLEMENTO)$$

$$TS = 0,60 * 1,12 * (1 + 0,22)$$

$$TS = 0,82 \text{ min/unidad}$$

De igual manera, el cálculo de tiempo estándar corresponde al tiempo que se demora desde retirar las mallas del pozo hasta trasladar tallos hechos deshojes al área de clasificación. El operario en este proceso realiza el deshoje por mallas, por lo tanto el operario en este proceso debe utilizar como tiempo estándar los 0,82 minutos en cada malla.

4.2.4.3 Cálculo de tiempo estándar en el proceso de clasificación

$$TS = TO * FV * (1 + SUPLEMENTO)$$

$$TS = 2,00 * 1,13 * (1 + 0,17)$$

$$TS = 2,65 \text{ min/unidad}$$

En este proceso de clasificación el cálculo de tiempo estándar corresponde al tiempo que se demora desde coger las flores del árbol de clasificación hasta colocar en la lira de

clasificación, es decir el operario en este proceso de clasificación de rosas debe utilizar como tiempo estándar los 2,65 minutos por mallas (25 tallos).

4.2.4.4 Cálculo de tiempo estándar en el proceso de boncheo

$$TS = TO * FV * (1 + SUPLEMENTO)$$

$$TS = 1,32 * 1,14 * (1 + 0,19)$$

$$TS = 1,79 \text{ min/unidad}$$

El cálculo de tiempo estándar corresponde al tiempo que se demora desde retirar las rosas de la lira de clasificación hasta realizar los bonches. El operario en este proceso realiza bonches que contienen en su interior los 25 botones o rosas, por lo tanto el operario en este proceso debe utilizar como tiempo estándar los 1,79 minutos en cada bonche.

4.2.4.5 Cálculo de tiempo estándar en el proceso de corte de tallos

$$TS = TO * FV * (1 + SUPLEMENTO)$$

$$TS = 0,68 * 1,12 * (1 + 0,17)$$

$$TS = 0,89 \text{ min/unidad}$$

En esta etapa del proceso el operario inicia su actividad desde retirar los bonches del área de boncheo hasta registrar los bonches. Por lo tanto el operario en este proceso de encapuche y control de calidad debe utilizar como tiempo estándar los 0,89 minutos en cada bonche.

4.2.4.6 Cálculo de tiempo estándar en el proceso control de calidad e hidratación

$$TS = TO * FV * (1 + SUPLEMENTO)$$

$$TS = 0,65 * 1,12 * (1 + 0,22)$$

$$TS = 0,88 \text{ min/unidad}$$

El operario coloca un promedio de 14 bonches en cada gaveta. El operario en este proceso de hidratación en el cuarto frío, utiliza como tiempo estándar los 0,88 minutos en almacenar un boche en el cuarto frío.

4.2.4.7 Cálculo de tiempo estándar en el proceso de empaque

$$TS = TO * FV * (1 + SUPLEMENTO)$$

$$TS = 3,98 * 1,11 * (1 + 0,21)$$

$$TS = 5,34 \text{ min/unidad}$$

En esta etapa del proceso el operario inicia su actividad desde armar cajas hasta registrar los enzunchar y almacenar. Por lo tanto el operario en este proceso empaque debe utilizar como tiempo estándar los 0,89 minutos en cada bonche.

4.2.5 Tiempo estándar total mejorado de la línea de producción de tallos de exportación.

El tiempo estándar mejorado de la línea de producción de rosas son reflejados en cada estación de trabajo como son recepción de rosas, deshoje, clasificación, boncheo, encapuche control de calidad y almacenaje de bonches en el cuarto frío.

$$Tc = Ts(Recep) + Ts(desh) + Ts(clasif) + Ts(bonch) + Ts(encap) + Ts(almac) + Ts(empaq)$$

$$Tc = 0,71 \frac{\text{min}}{u} + 0,82 \frac{\text{min}}{u} + 2,65 \frac{\text{min}}{u} + 1,79 \frac{\text{min}}{u} + 0,89 \frac{\text{min}}{u} + 0,88 \frac{\text{min}}{u} + 5,34 \frac{\text{min}}{u}$$

$$Tc = 13,08 \text{ min/u}$$

4.3 PRODUCTIVIDAD

Utilizando el tiempo estándar y mediante el uso de fórmulas matemáticas, se determina cual es la productividad con la que se desarrolla en el área de producción de post-cosecha Lottus Flowers.

4.3.1 Cálculo de producción con el nuevo método.

Para determinar la capacidad de producción o el volumen de producción en la post cosecha de Lottus Flowers, se toma como base el tiempo estándar mejorado del proceso de boncheo que son los 1,79 min por cada bonche (25 tallos), mediante la cual se puede determinar la

cantidad de unidades que se produce por hora y día. También se puede tomar como base el tiempo estándar de 0,89 min por tallos, correspondientes a los 2 trabajadores. El proceso de boncheo cuenta con 2 trabajadoras donde laboran los cinco días de la semana, los 12 meses del año, una jornada laboral de ocho horas que corresponden a los 480 minutos al día.

El cálculo de la producción es sencillo y consiste en una regla de tres, tal como lo observaremos en los siguientes procesos de post-cosecha.

Tabla 4.22: Productividad con el nuevo método

$\text{Producción de tallos en hora} = 60 \text{ min} * \frac{25 \text{ tallos}}{1,79 \text{ min}} * 2 \text{ trabajadores}$ $= 1675 \text{ Tallos/hora}$
$\text{Producción de tallos al día} = 1675 \frac{\text{tallos}}{\text{hora}} * 8 \text{ horas}$ $= 13400 \text{ Tallos/día}$
$\text{Producción de tallos al mes} = 12176 \text{ unidades} * 22 \text{ días}$ $= 294800 \text{ Tallos /mes}$



















Fuente: Área de post-cosecha Lottus Flowers. **Elaborado por:** Juan Mugmal

4.4 DIAGRAMAS DE ACUERDO AL NUEVO MÉTODO

4.4.1 Diagrama de flujo de operaciones

El diagrama de flujo de operaciones reflejan actividades (operaciones, transporte, inspección, almacenamiento y demora), de cada proceso de post-cosecha mediante el uso de símbolos la cual nos ayudó a conocer las mejoras con el nuevo método, así como los tiempos y distancias.

4.4.1.1 Diagrama de flujo de operaciones en el proceso de recepción de mallas con rosas

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE RECEPCIÓN DE MALLAS								
	EMPRESA: Lottus Flowes					FECHA:15-05-2016		
	METODO ACTUAL:					HECHO POR: Juan Mugmal		
	METODO PROPUESTO:					DIAGRAMA N°: 1		
	EL DIAGRAMA EMPIEZA EN: Recibir y registrar mallas							
	EL DIAGRAMA TERMINA EN: Colocar las mallas de flores en el pozo							
N°	ACTIVIDADES	SÍMBOLOS					DIST. (m)	T. (seg)
								
1	Recibir y registrar							3,05
2	Trasladar los tachos con flores al lugar de inmersión						5,5	7,58
3	Sumergir las mallas de flores en el producto							16,31
4	Trasladar el tacho de flores al pozo						7,2	13,33
5	Colocar las mallas de flores en el pozo							2,47
RESUMEN								
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD		TIEMPO(Min)		DISTANCIA (m)		
OPERACIÓN		3		0,36		12,7		
TRANSPORTE		2		0,35				
INSPECCIÓN		0						
DEMORA		0						
ALMACENAJE		0						
TOTAL		5		0,71		12,7		

Gráfica 4.1: Diagrama de flujo de proceso recepción de mallas

Elaborado por: Juan Mugmal

En las actividades descritas en la gráfica 4.1, corresponden a mallas que contienen 25 rosas en su interior. Las actividades (operaciones, transporte, inspección, almacenamiento y demora) se llevaron a cabo desde que se recibe la flor en la post-cosecha hasta colocar las mallas de flores en el pozo dando como resultado 0,71 min y una distancia total de 12,7 metros recorridos.

Para mejorar el tiempo de ejecución en este proceso se hizo cambios en la distribución de los puestos de trabajo, mediante la cual se logra eliminar las interrupciones que genera el operador del proceso de deshoje al circular por la misma trayectoria.

Ratio de operación en el proceso de recepción de mallas con rosas

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operación} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demoras} + \text{Almacenaje}}$$

$$Ro = \frac{0,36}{0,71}$$

$$Ro = 0,51$$

$$Ro = 51 \%$$

Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{T_c}$$

$$Cp = \frac{1}{0,71 \text{ min}}$$












$$Cp = 1,41 \text{ unidades/min}$$

$$Cp = \frac{1,41 \text{ unidades}}{\text{min}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} * \frac{8 \text{ h}}{1 \text{ turno}}$$

$$Cp = 676 \text{ unidades/día} \approx 16900 \text{ tallos al día}$$

La capacidad de producción para el proceso de recepción es de 676 mallas por día o los 16900 al día.

4.4.1.2 Diagrama de flujo de operaciones en el proceso de deshoje

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO PROPUESTO DESHOJE								
	EMPRESA: Lottus Flowes				FECHA:15-05-2016			
	METODO ACTUAL: X				HECHO POR: Juan Mugmal			
	METODO PROPUESTO:				DIAGRAMA N°: 2			
	EL DIAGRAMA EMPIEZA EN: Retirar las mallas de flores del pozo y poner en el tacho							
	EL DIAGRAMA TERMINA EN: Trasladar al área de clasificación							
N°	ACTIVIDADES	SÍMBOLOS					DIST. (m)	T. (seg)
								
6	Retirar las mallas de flores del pozo y poner en el tacho	●						2,92
7	Llevar al área de deshoje de tallos		●				5,4	3,40
8	Deshojar el tallo de las flores de exportación	●						32,81
9	Trasladar al área de clasificación		●				4,4	10,08
RESUMEN								
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO(MIN)	DISTANCIA (M)				
OPERACIÓN		2	0,60					
TRANSPORTE		2	0,22	9,8				
INSPECCIÓN		0						
DEMORA		0						
ALMACENAJE		0						
TOTAL		4	0,82	9,8				

Gráfica 4.2: Diagrama de flujo de proceso deshoje

Elaborado por: Juan Mugmal

De igual manera las actividades descritas en la gráfica 4.2 corresponden a mallas que contienen 25 rosas en su interior. Las actividades (operaciones, transporte, inspección, almacenamiento y demora) que se llevaron a cabo desde que se espera la hidratación de la

flor hasta trasladar al área de clasificación dando como resultado 0,82 min y una distancia total de 9,8 metros recorridos.

Para mejorar el tiempo de ejecución en este proceso se hizo cambios en la distribución de los puestos de trabajo, mediante la cual se logra eliminar las interrupciones que genera el operador del proceso de recepción al circular por la misma trayectoria. Además, se logró reducir la distancia que recorre el operador al momento de trasladar las mallas de rosas a puesto de deshoje.

Ratio de operación en el proceso de deshoje

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operación} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demosras} + \text{Alamacenaje}}$$

$$Ro = \frac{0,60}{0,82}$$

$$Ro = 0,73$$

$$Ro = 73\%$$

Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{Tc}$$

$$Cp = \frac{1}{0,82 \text{ min}}$$

$$Cp = 1,22 \text{ unidades/min}$$

$$Cp = \frac{1,22 \text{ unidades}}{\text{min}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} * \frac{8 \text{ h}}{1 \text{ turno}}$$

$$Cp = 585 \text{ unidades/dia} \approx 14625 \text{ tallos al dia}$$

La capacidad de producción para el proceso de deshoje es de 585 mallas por día o los 14625 tallos al día.

4.4.1.3 Diagrama de flujo de operaciones en el proceso de clasificación.

N°	ACTIVIDADES	SÍMBOLOS					DIST. (m)	T. (seg)
		○	➡	□	▽			
10	Coger la flor y revisar su calidad							44,95
11	Sacar los pétalos							45,83
12	Medir el largo del tallo y el tamaño de la cabeza de la flor							52,93
13	Colocar en la lira de clasificación							15,42
RESUMEN								
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD		TIEMPO(MIN)		DISTANCIA (M)		
OPERACIÓN	○	3		1,90				
TRANSPORTE	➡	0				0		
INSPECCIÓN	□	1		0,75				
DEMORA	▽	0						
ALMACENAJE	▽	0						
TOTAL		4		2,65		0		

Gráfica 4.3: Diagrama de flujo de proceso clasificación

Elaborado por: Juan Mugmal

Las actividades (operaciones, transporte, inspección, almacenamiento y demora) que se llevaron a cabo desde que se coger la flor hasta colocar en la lira de clasificación dando como resultado 2,65 min por mallas con una distancia total de 0 metros recorridos correspondientes a un solo trabajador. El proceso de clasificación cuenta con 3 operadoras por lo tanto el tiempo es de 0,88 minutos por malla.

El proceso de clasificación y boncheo consta de actividades en las que se realiza trabajos monótonos y repetitivos lo cual genera estrés laboral en las operadoras. Una de las alternativas para reducir el estrés laboral es planificar la rotación del puesto de trabajo durante el día, pasando un día, o cada semana con el personal del proceso de boncheo, es decir la persona que está clasificando pasará a bonchar y el que esta bonchando pasará a clasificar lo cual reducirá trabajos monótonos y repetitivos. Al momento de aplicar esta metodología se logra reducir el suplemento del trabajador, así como el tiempo de ejecución.

Ratio de operación en el proceso de clasificación.

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operación} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demosras} + \text{Alamacenaje}}$$

$$Ro = \frac{1,90}{2,65}$$

$$Ro = 0,72$$

$$Ro = 72 \%$$

Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{Tc}$$

$$Cp = \frac{1}{2,65 \text{ min}}$$












$$Cp = 0,38 \text{ unidades/min}$$

$$Cp = \frac{0,38 \text{ unidades}}{\text{min}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} * \frac{8 \text{ h}}{1 \text{ turno}} * 3 \text{ trabajadoras}$$

$$Cp = 543 \text{ mallas/dia} \approx 13575 \text{ tallos aldia}$$

La capacidad de producción para el proceso de clasificación es de 543 mallas por día o los 13575 tallos al día.

4.4.1.4 Diagrama de flujo de operaciones en el proceso de boncheo

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO PROPUESTO BONCHEO								
	EMPRESA: Lottus Flowes				FECHA:15-05-2016			
	METODO ACTUAL: X				HECHO POR: Juan Mugmal			
	METODO PROPUESTO:				DIAGRAMA N°: 3			
	EL DIAGRAMA EMPIEZA EN: Retirar las flores de la lira de clasificación							
	EL DIAGRAMA TERMINA EN: Colocar etiqueta de medida							
N°	ACTIVIDADES	SÍMBOLOS					DIST. (m)	T. (seg)
								
14	Retirar las flores de la lira de clasificación	●						18,00
15	Trasladar a la mesa de boncheo		●				1,7	2,82
16	Colocar las flores en la lámina corrugada	●					3,2	65,94
17	Asegurar con grapas	●						14,12
18	Colocar etiqueta de medida	●						6,50
RESUMEN								
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD		TIEMPO(MIN)		DISTANCIA (M)		
OPERACIÓN		4		1,74				
TRANSPORTE		1		0,05		4,9		
INSPECCIÓN		0						
DEMORA		0						
ALMACENAJE		0						
TOTAL		5		1,79		4,9		

Gráfica 4.4: Diagrama de flujo de proceso boncheo

Elaborado por: Juan Mugmal

En la gráfica 4.4 se muestra el tiempo que utiliza una operadora que son los 1,79 min en realizar 1 bonche (25 tallos), con una distancia de 4,9 metros recorridos. El proceso de boncheo cuenta con 2 operadoras por lo tanto el tiempo es de 0,89 minutos por bonche (25 tallos)

Como se mencionó anteriormente el proceso de boncheo también consta de actividades en las que se realiza trabajos monótonos y repetitivos lo cual genera estrés laboral en las operadoras. De igual manera se propone aplicar la rotación del puesto de trabajo con el personal del proceso de clasificación lo cual reducirá trabajos monótonos y repetitivos. Al momento de aplicar esta metodología se logra reducir el suplemento del trabajador, así como el tiempo de ejecución.

Ratio de operación en el proceso de boncheo

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operación} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demoras} + \text{Almacenaje}}$$

$$Ro = \frac{1,74}{1,79}$$

$$Ro = 0,97$$

$$Ro = 97 \%$$

Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{T_c}$$

$$Cp = \frac{1}{1,85 \text{ min}}$$

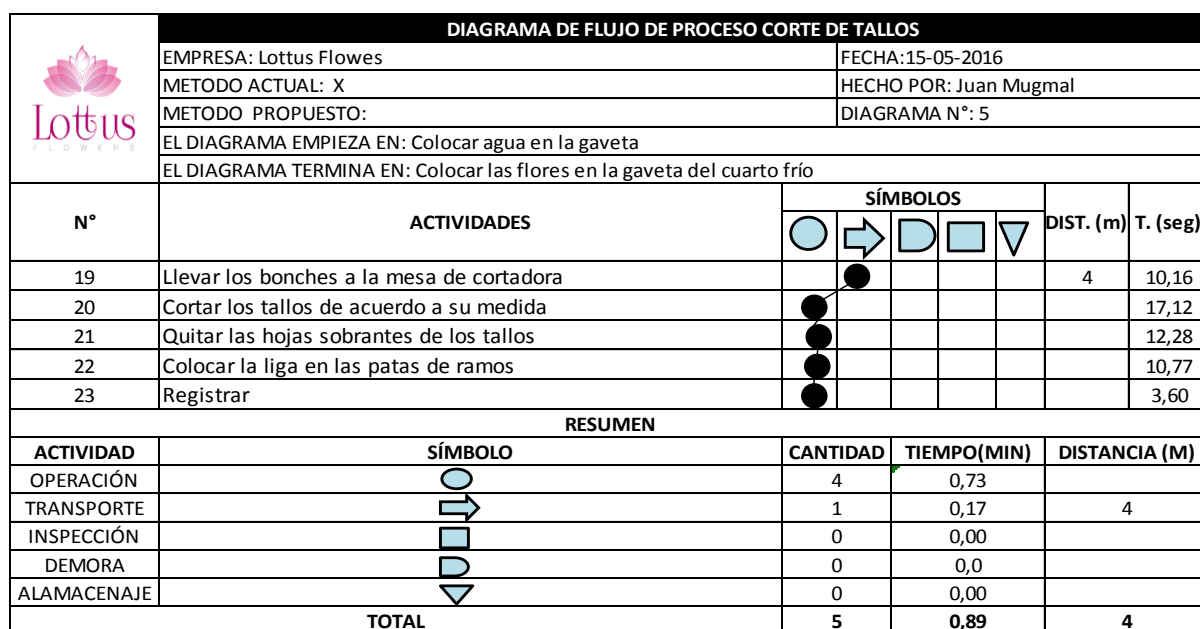
$$Cp = 0,56 \text{ unidades/min}$$

$$Cp = \frac{0,56 \text{ unidades}}{\text{min}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} * \frac{8 \text{ h}}{1 \text{ turno}} * 2 \text{ trabajadoras}$$

$$Cp = 536 \text{ unidades/día} \approx 13400 \text{ tallos al día}$$

La capacidad de producción para el proceso de boncheo es de 536 bonches por día o los 13400 tallos al día.

4.4.1.5 Diagrama de flujo de operaciones en el proceso de corte de tallos



Gráfica 4.5: Diagrama de flujo de proceso corte de tallos

Elaborado por: Juan Mugmal

Las actividades (operaciones, transporte, inspección, almacenamiento y demora) que se llevaron a cabo desde llevar los bonches al área de corte hasta registrar dando como resultado 0,89 minutos y una distancia total de 4 metros recorridos.

Para mejorar el tiempo de ejecución en este proceso, es necesario que el operador que desarrolla las actividades dentro del mismo utilice desde un principio los EPP. En el proceso de corte de tallos se utiliza máquina guillotina la cual produce un ruido alto, por lo tanto es esencial que en esta actividad el operador utilice tapones auditivos para reducir la tensión auditiva y de esa manera mejorar el suplemento, al mejorar el suplemento también se mejora el tiempo de ejecución.

Ratio de operación en el proceso de corte de tallos

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operación} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demosras} + \text{Alamacenaje}}$$

$$Ro = \frac{0,73}{0,89}$$

$$Ro = 0,82$$

$$Ro = 82 \%$$

Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{Tc}$$

$$Cp = \frac{1}{0,89 \text{ min}}$$

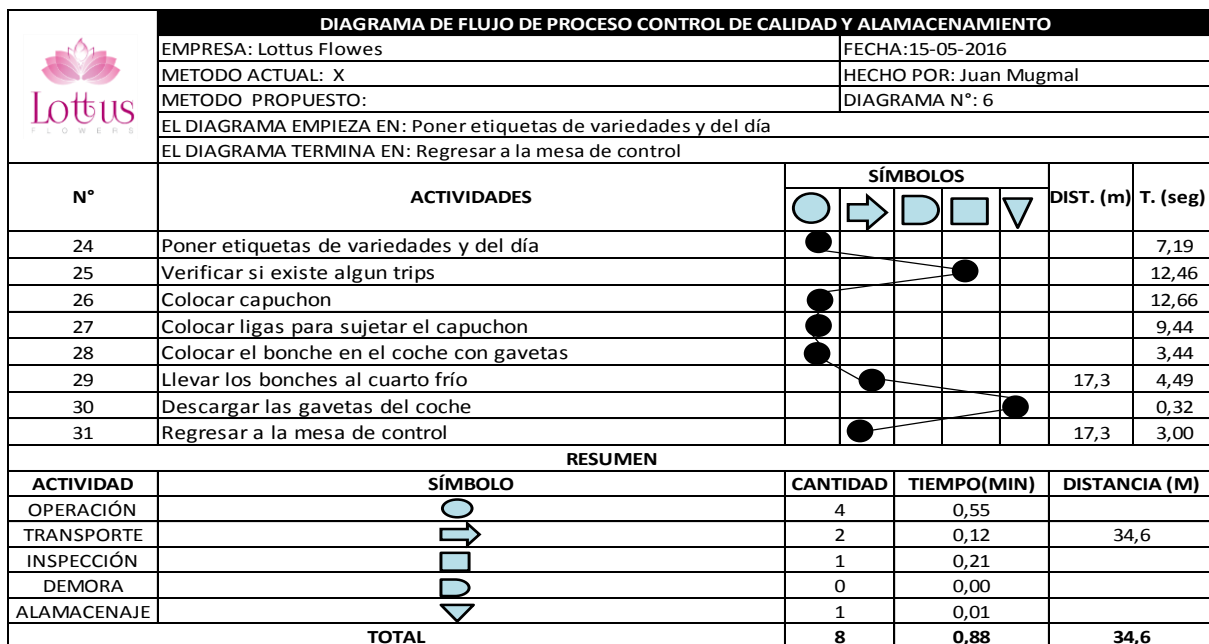
$$Cp = 1,12 \text{ unidades/min}$$

$$Cp = \frac{1,12 \text{ unidades}}{\text{min}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} * \frac{8 \text{ h}}{1 \text{ turno}}$$

$$Cp = 539 \text{ unidades/dia} \approx 13475 \text{ tallos al dia}$$

La capacidad de producción para el proceso de corte de tallos es de 539 bonches por día o los 13475 tallos al día.

4.4.1.6 Diagrama de flujo de operaciones en el proceso de control de calidad e hidratación.



Gráfica 4.6: Diagrama de flujo de control de calidad e hidratación.

Elaborado por: Juan Mugmal

Las actividades (operaciones, transporte, inspección, almacenamiento y demora) que se llevaron a cabo en el proceso de control de calidad y almacenamiento dan como resultado de 0,88 minutos y una distancia total de 34,6 metros recorridos.

Para reducir el tiempo de ejecución en este proceso es necesario que el operador, al momento de llegar al cuarto frío en lugar de colocar una por una los bonches en las gavetas, es mejor descargar las gavetas con los bonches previamente ubicadas adecuadamente de acuerdo a su variedad, y de esta manera optimizar el tiempo.

Ratio de operación en el proceso de control de calidad e hidratación

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operación} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demoras} + \text{Almacenaje}}$$

$$Ro = \frac{0,55}{0,88}$$

$$Ro = 0,63$$

$$Ro = 63 \%$$

Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{T_c}$$

$$Cp = \frac{1}{0,88 \text{ min}}$$

$$Cp = 1,14 \text{ unidades/min}$$

$$Cp = \frac{1,14 \text{ unidades}}{\text{min}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} * \frac{8 \text{ h}}{1 \text{ turno}}$$

$$Cp = 545 \text{ unidades/día} \approx 13625 \text{ tallos al día}$$

La capacidad de producción para el proceso de control de calidad e hidratación en el cuarto frío es de 545 bonches por día o los 13625 tallos al día.

4.4.1.7 Diagrama de flujo de operaciones en el proceso de empaque



Tabla 4.23: Diagrama de flujo de empaque

Elaborado por: Juan Mugmal

Las actividades (operaciones, transporte, inspección, almacenamiento y demora) que se llevaron a cabo en el proceso de empaque dan como resultado de 5,21 minutos y una distancia total de 22 metros recorridos.

En el proceso de empaque, para mejorar el tiempo de ejecución es indispensable que el puesto de trabajo esté limpio y ordenado de tal forma que permita al operador movilizarse libremente y trabajar en condiciones seguras.

Ratio de operación en el proceso de empaque

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operación} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demoras} + \text{Almacenaje}}$$

$$Ro = \frac{4,47}{5,21}$$

$$Ro = 0,86$$

$$Ro = 86 \%$$

Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{Tc}$$

$$Cp = \frac{1}{5,21 \text{ min}}$$

$$Cp = 0,19 \text{ unidades/min}$$

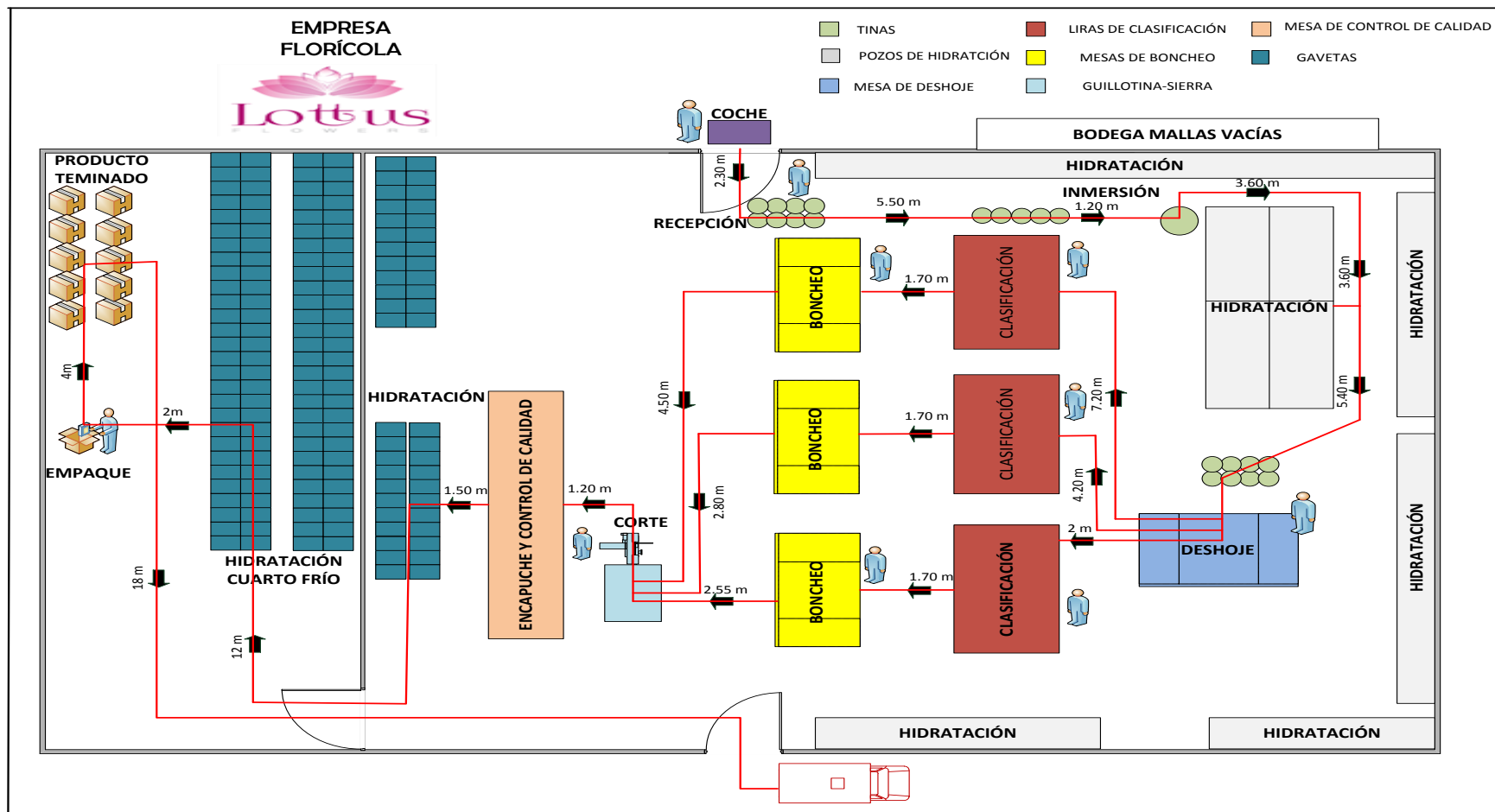
$$Cp = \frac{0,19 \text{ unidades}}{\text{min}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} * \frac{8 \text{ h}}{1 \text{ turno}}$$

$$Cp = 92 \text{ unidades/día} \approx 13800 \text{ tallos al día}$$

La capacidad de producción para el proceso de control de empaque es de 92 cajas por día (6 bonches por caja) o los 13800 tallos al día.

4.4.2 Diagrama de recorrido con el nuevo método

En el diagrama de recorrido grafica 4.7 se puede observar una mejor en la distribución de los puestos de trabajo, puesto que el operario que realiza la actividad de deshoje recorre menos distancia al transportar las mallas de rosas al área de clasificación. Además, se evita interrupciones que conllevan pérdida de tiempo al operario que realiza la recepción de rosas al momento de circular por la misma trayectoria.



Gráfica 4.7: Diagrama de recorrido propuesto

Elaborado por: Juan Mugmal

CAPITULO V

5 ANÁLISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS

5.1 Análisis descriptivo

Después de realizar un diagnóstico inicial mediante la ingeniería de métodos y estudios de tiempos en el área de post-cosecha de Lottus flowers se observó los problemas que existía el proceso de recepción de rosas, deshoje de tallos, corte de tallos, control de calidad y almacenamiento de bonches al cuarto frío las cuales fueron corregidos poniendo en práctica los nuevos métodos de trabajo las mismas que ayudó a reducir las distancias que recorre el trabajador, así como el tiempo que ocupa en la actividad. Además, se estandarizó los tiempos, y todo este trabajo se realizó con el fin de mejorar la productividad.

5.2 Análisis cuantitativo

En los siguientes cuadros se presentan los porcentajes que se han obtenido con los nuevos métodos de trabajo. Se observa la variación desde la situación inicial hasta el mejoramiento, es decir la situación final.

5.2.1 Tiempo inicial y tiempo mejorado en la línea de producción.

A continuación se muestra el tiempo inicial y el tiempo mejorado en las estaciones de producción de tallos de rosas de exportación.

5.2.1.1 Recepción de mallas de rosas

Tabla 5.1: Tiempo estándar recepción de malla

TIEMPO DE ESTÁNDAR (min)	
Tiempo estándar método inicial	Tiempo estándar propuesta del método
0,83 min	0,71 min

Elaborado por: Juan Mugmal

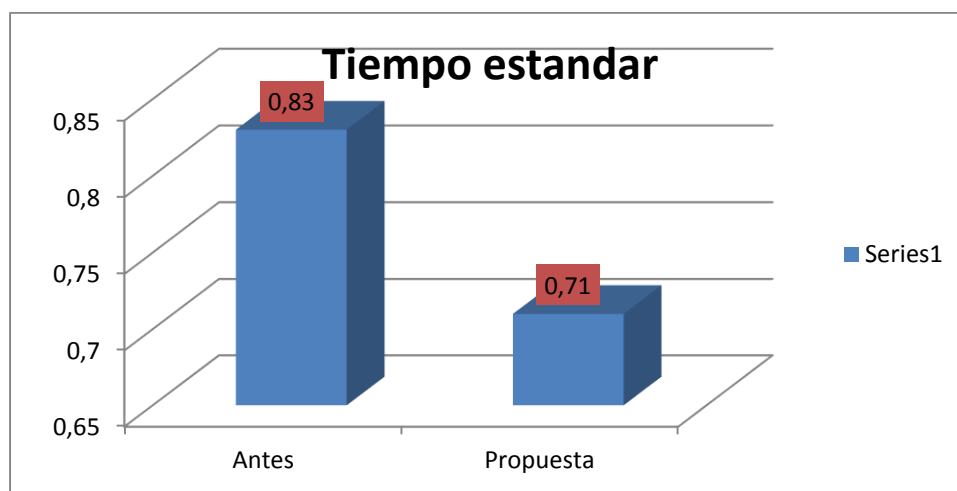


Figura 5.1: Tiempo estándar recepción de malla

Elaborado por: Juan Mugmal

5.2.1.2 Deshoje de tallos

Tabla 5.2: Tiempo estándar deshoje de tallos

TIEMPO DE ESTÁNDAR (min)	
Tiempo estándar método inicial	Tiempo estándar propuesta del método
0,96 min	0,82 min

Elaborado por: Juan Mugmal

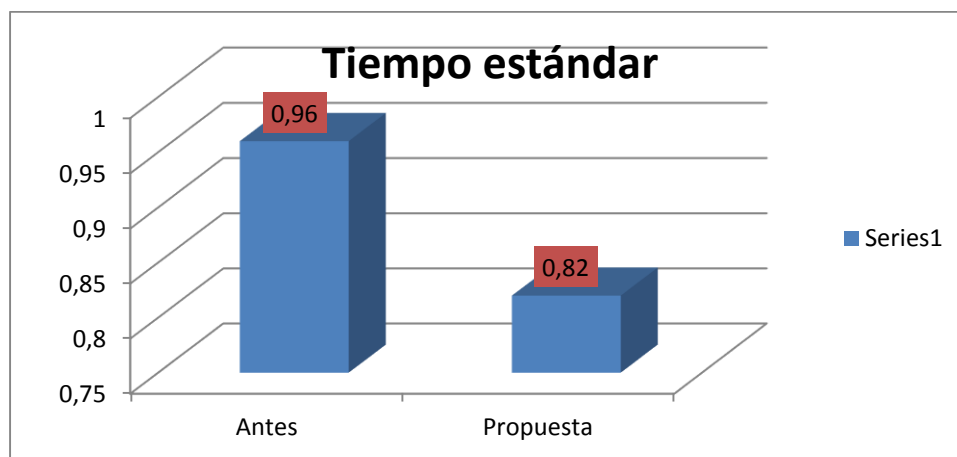


Figura 5.2: Tiempo estándar deshoje de tallos

Elaborado por: Juan Mugmal

5.2.1.3 Clasificación de rosas

Tabla 5.3: Tiempo estándar clasificación de rosas

TIEMPO DE ESTÁNDAR (min)	
Tiempo estándar método inicial	Tiempo estándar propuesta del método
2,83 min	2,65 min

Elaborado por: Juan Mugmal

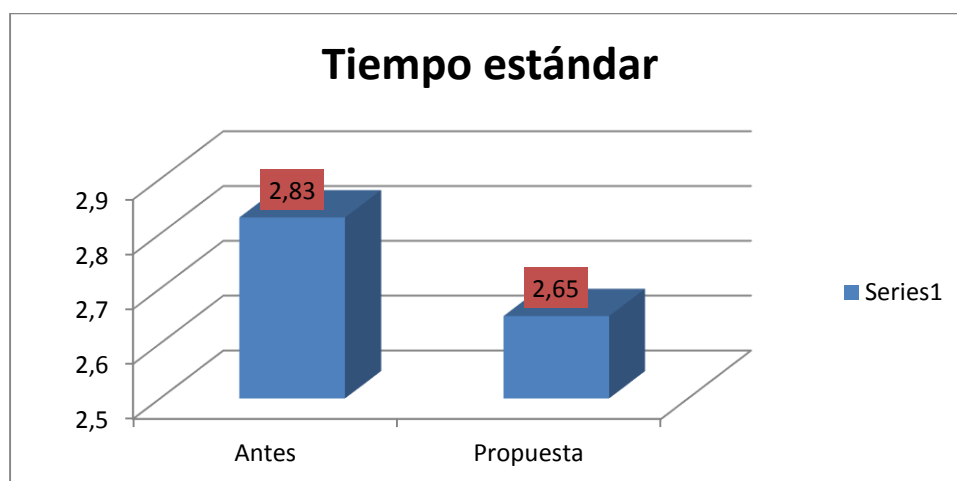


Figura 5.3: Tiempo estándar clasificación de rosas

Elaborado por: Juan Mugmal

5.2.1.4 Boncheo

Tabla 5.4: Tiempo estándar boncheo

TIEMPO DE ESTÁNDAR (min)		
Diagnóstico	Tiempo estándar método inicial	Tiempo estándar propuesta del método
2,01 min	1,89 min	1,79 min

Elaborado por: Juan Mugmal

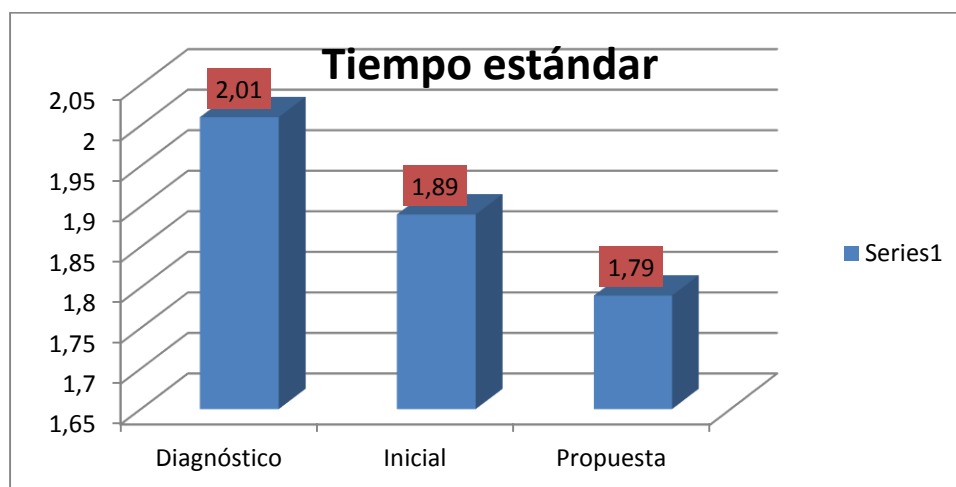


Figura 5.4: Tiempo estándar Boncheo

Elaborado por: Juan Mugmal

5.2.1.5 Corte de tallos

Tabla 5.5: Tiempo estándar corte de tallos

TIEMPO DE ESTÁNDAR (min)	
Tiempo estándar método inicial	Tiempo estándar propuesta del método
0,89 min	0,94 min

Elaborado por: Juan Mugmal

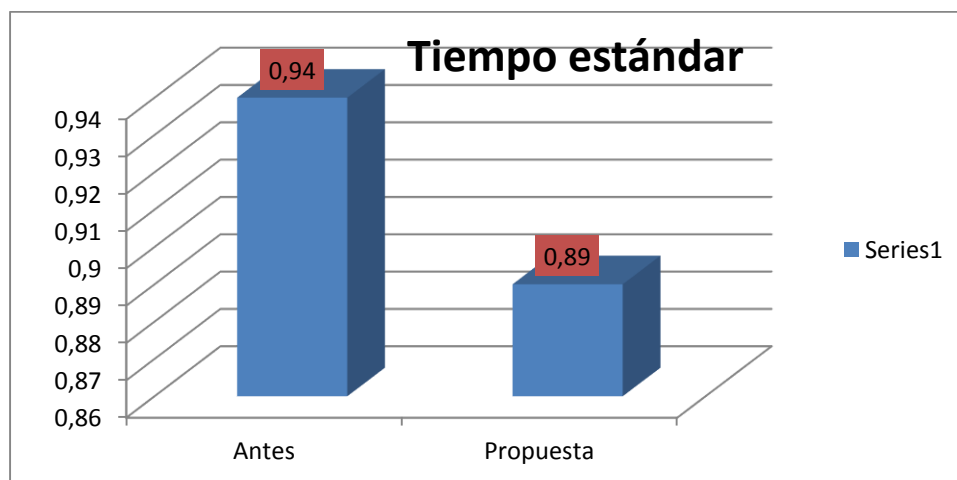


Figura 5.5: Tiempo estándar corte de tallos

Elaborado por: Juan Mugmal

5.2.1.6 Control de calidad e hidratación

Tabla 5.6: Tiempo estándar control de calidad e hidratación

TIEMPO DE ESTÁNDAR (min)	
Tiempo estándar método inicial	Tiempo estándar propuesta del método
0,96 min	0,88 min

Elaborado por: Juan Mugmal

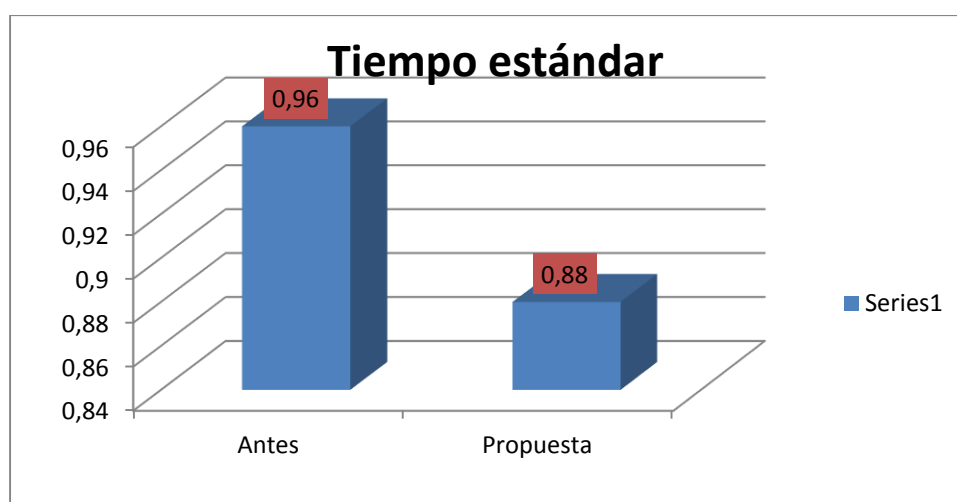


Figura 5.6: control de calidad e hidratación

Elaborado por: Juan Mugmal

5.2.1.7 Empaque y almacenamiento

Tabla 5.7: Tiempo estándar empaque y almacenamiento

TIEMPO DE ESTÁNDAR (min)	
Tiempo estándar método inicial	Tiempo estándar propuesta del método
6,49 min	5,21 min

Elaborado por: Juan Mugmal

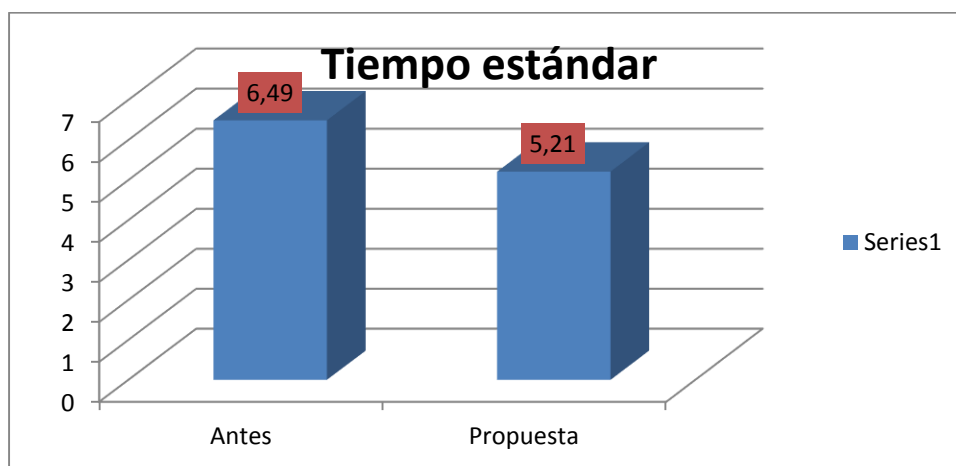


Figura 5.7: Tiempo estándar empaque y almacenamiento

Elaborado por: Juan Mugmal

5.2.1.8 Tiempo estándar de la línea de producción

Tabla 5.8: Tiempo estándar total de la línea de producción

TIEMPO ESTÁNDAR (min)	
Tiempo estándar método inicial	Tiempo estándar propuesta del método
14,05 min	13,08 min

Elaborado por: Juan Mugmal

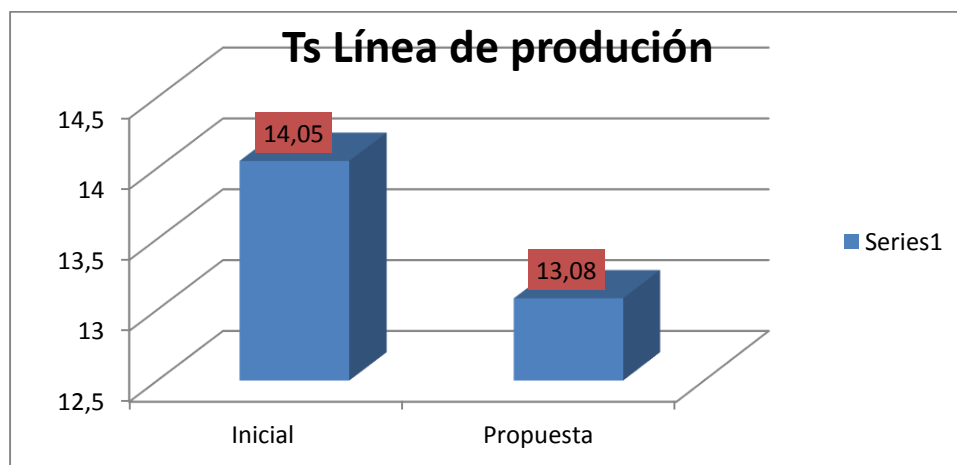


Figura 5.8: Tiempo estándar total de la línea de producción

Elaborado por: Juan Mugmal

5.2.1.9 Productividad

Tabla 5.9: Productividad

PRODUCTIVIDAD (UNIDADES/TURNO)		
Diagnóstico del volumen de producción.	Producción en tiempo estándar con método inicial	Producción en tiempo estándar con método propuesto
11893 tallos/día	12696 tallos/día	13400 tallos/día

Elaborado por: Juan Mugmal

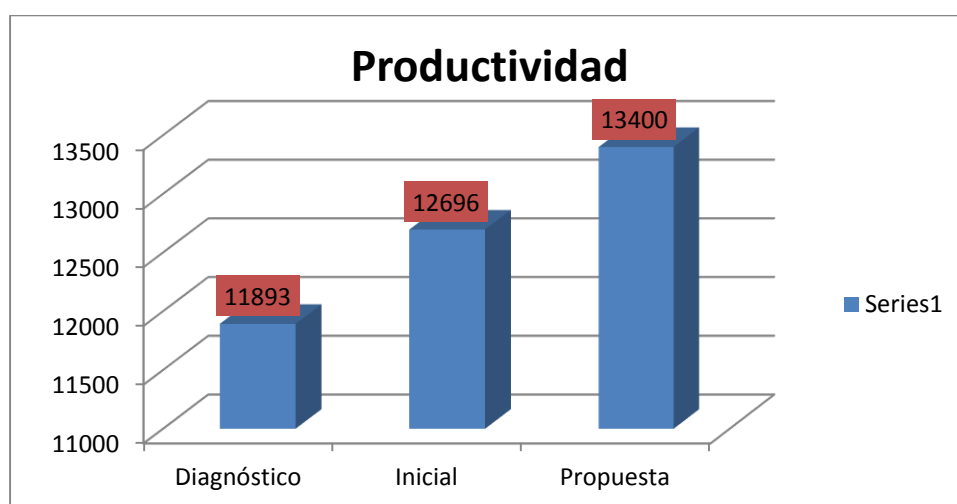


Figura 5.9: Productividad

Elaborado por: Juan Mugmal

5.2.1.10 Distancia recorrida

Tabla 5.10: Distancia recorrida

DISTANCIA RECORRIDA (METROS)	
MÉTODO INICIAL	PROPUESTA DEL MÉTODO
58,7 metros	48,8 metros

Elaborado por: Juan Mugmal

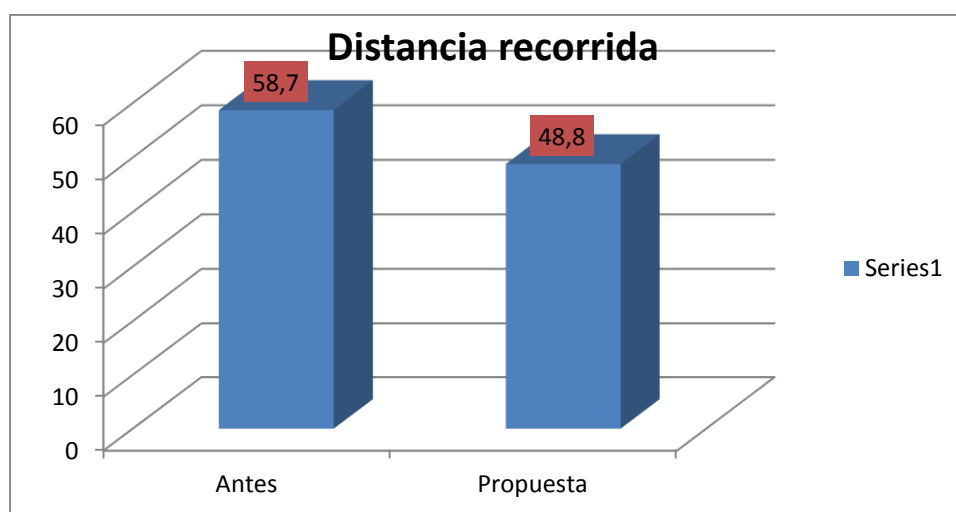


Figura 5.10: Distancia recorrida

Elaborado por: Juan Mugmal

5.2.1.11 Incremento de la productividad

La tabla 5.11 muestra la variación de la productividad con tendencia ascendente. La primera variación es de 6,75 %, lo que significa que existe un aumento de la productividad en la producción en tiempo estándar del método inicial con respecto al diagnóstico del volumen de producción. De igual manera, la segunda variación es de 5,54 %, que es el porcentaje de aumento de la productividad que existe entre la producción en tiempo estándar del método inicial con la producción en tiempo estándar del método propuesto.

Tabla 5.11: Cuadro comparativo de la variación de la productividad

INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD			
Método	Fórmula	Cálculo	%
Diagnóstico del volumen de producción vs productividad en TS de método inicial	$\Delta P_{2-1} = \frac{P_2 - P_1}{P_1} * 100$	$\Delta P_{2-1} = \frac{12696 - 11893}{11893} * 100$	6,75
Productividad en TS de método inicial vs productividad en TS de método propuesto	$\Delta P_{3-2} = \frac{P_3 - P_2}{P_2} * 100$	$\Delta P_{3-2} = \frac{13400 - 12696}{12696} * 100$	5,54

Elaborado por: Juan Mugmal

5.3 Análisis económico

El precio promedio de un tallo de exportación es de 0,30 centavos. Tomando como base el tiempo estándar que se demora una operadora en producir un bonche (25 tallos), se puede determinar las unidades de producción al día, tal como se muestra en la tabla 5.12.

Haciendo el uso del tiempo estándar del diagnóstico se logró determinar que la empresa produce 11893 tallos/día, mientras que con el tiempo estándar del método inicial los 12696 tallos/día. Si comparamos entre los dos métodos existe una producción adicional de 803 tallos/día, lo que significa que existe un ingreso económico adicional de \$ 240,90 dólares diarios promedio. De igual manera, al utilizar el tiempo estándar de la propuesta del método la empresa produce 13406 tallos/día, y si comparamos con la producción del método inicial que son los 12696 tallos/día la empresa produce adicionalmente 710 tallos/día que conlleva a la empresa a generar un ingreso económico de \$ 213,00 dólares diarios promedio adicionales. En la tabla 5.13 se reflejan el incremento de ingresos.

Tabla 5.12: Análisis económico

Método	TS (min)	Nº Operarios	Producción (unidades/turno)	Precio promedio (\$/u)	Ingresos (\$)
Diagnóstico	2,02	2	11893	0,30	3567,90
Método inicial	1,89	2	12696	0,30	3808,80
Propuesta del método	1,79	2	13406	0,30	4021,80

Elaborado por: Juan Mugmal

Tabla 5.13: Incremento de ingreso

Incremento de ingreso (\$)	
Diagnóstico vs Método inicial	Método inicial vs Propuesta del método
\$ 240,90	\$ 213,00

Elaborado por: Juan Mugmal

CONCLUSIONES

- Los fundamentos teóricos que se utilizaron para sustentar la investigación fue la metodología de ingeniería de métodos tales como: diagrama de proceso, recorrido y estudio de tiempos que permitió realizar un levantamiento de procesos del área de post-cosecha Lottus Flowers, además permitió analizar y determinar las falencias existentes, entre ellas la distribución no adecuada de los puestos de trabajo así como el tiempo de transporte que causaban retrasos en las operaciones.
- Con el diagnóstico de la situación actual se logró evidenciar que el volumen de producción en el área de post cosecha es de 11893 tallos diarios con un tiempo de 2,02 min por bonche (25 tallos). El cálculo de tiempo por unidad está determinado en base al volumen de producción mensual por lo tanto el tiempo no es estándar, por consiguiente se realizó un estudio de tiempos para determinar el tiempo estándar con el método inicial, dando como resultado los 1,89 min por bonche (25tallos) y logrando una producción de 12696 tallos al día.
- Se hizo una mejora en la distribución de los puestos de trabajo con la cual se logró la optimización de espacios y reducir la distancia que recorre el trabajador en el ciclo operativo de unos 58,7 metros a 48,8 metros.
- Mediante la propuesta de planificación de rotación de puestos de trabajo se redujo los trabajos monótonos y se mejoró el suplemento lo cual contribuyó a reducir el tiempo de ejecución de 2,02 min/u a 1,79 min/u. Por lo tanto, utilizando el tiempo estándar propuesto del método se logró mejorar la producción a 13400 tallo/día y cumplir la demanda que son los 12500 tallos/día. El nuevo método de trabajo logró incrementar la productividad en un 12,29 %.
- El tiempo de línea producción de rosas con el método inicial fue de 14,05 min/u, la unidad corresponden al bonche que contienen 25 tallos en su interior, más con el nuevo método de trabajo se reduce a 13,08 min/u y se logra optimizar los 0,97 min lo cual significa que se ahorra un 7 % en cada ciclo.

RECOMENDACIONES

- Comunicar a todos los trabajadores de los resultados del estudio realizado para su conocimiento y contribución con soluciones. Esto se puede realizar con una capacitación que debe ser impartida por el supervisor o jefe de área. Es indispensable que todas las áreas estén comprometidas con el mejoramiento y crecimiento de la empresa.
- Seguir el método de trabajo planteado así como los tiempos estándar determinados de cada uno de los procesos, ya que esto ayudará a reducir tiempos improductivos, aumentando la capacidad de producción y la productividad para la empresa.
- Dotar equipos de protección personal de acuerdo a la necesidad del proceso de tal modo que ayude al trabajador a realizar sus actividades de una manera más eficiente y en condiciones más seguras.

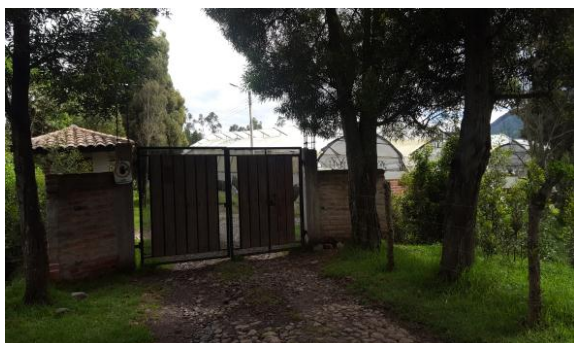
BIBLIOGRAFÍA

- Benjamin W. Niebel. (2009). Ingeniería industrial: Metodos, estanadares y diseños de trabajo. Mexico: Duodecima.
- Cardo, Palacios Acero Luis. (2009). Ingeniería de metodos, movimientos y tiempos.
- Criollo, Roberto Garcia. (1998). Estudio de trabajo: Ingeniería de metodos y medicion de trabajo (Segunda ed.). Monterrey, Mexico.
- Duran, Fredy Alfonso. (2007). Ingeniería de metodos. Guayaquil, Ecuador.
- García, D. d., & Puente, A. G. (2006). Organizacion de la producción en las ingenierías. Oviedo, España.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). Principios de administracion de operaciones. México.
- Humberto Gutierrez Pulido; Roman de la Barva Salazar. (2009). CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD Y SEIS SIGMA. México: Mc Graw Hill.
- García, R. F. (2010). La productividad y el riesgo psicosocial o derivado de la organizacion del trabajo. España.
- Kanawaty, G. (1996). Introduccion al estudio de trabajo.
- López, N. M. (2014). Aplicación de un procedimiento para realizar estudios de organización del trabajo en la oficina provincial de la ONAT Holguín.
- María Quesada . (2007). Estudio de Trabajo. Medellin, COLOMBIA.
- Neira, A. C. (2006). Tecnicas de medicion de trabajo. Madrid, España.
- Gestión de procesos. (s.f.). Obtenido de <http://www.gestion-calidad.com/gestion-procesos.html>
- Gestión por procesos. (s.f.). Obtenido de Excelencia Empresarial: http://web.jet.es/amozarrain/Gestion_procesos.htm
- Integrar Sistemas . (s.f.). Obtenido de Excelencia Empresarial: http://web.jet.es/amozarrain/sistemas_gestion.htm
- JOUBLANC, J. L. (s.f.). SISTEMAS Y PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS. MEXICO.
- (Decreto Ley N°281, 2. (2007). (Decreto Ley N°281, 2007). cuba.

- Neira, Alfredo Caso. (2006). Técnicas de medición de trabajo (Segunda ed.). Madrid, España.
- Pulido, Gutierrez Humberto. (2013). Calidad y Productividad.
- Reyes, Felix Revilla. (2014). Estudio de la organización del trabajo en la ONAT del municipio de Holguín.
- Nova. (s.f.). Nova, Visión Empresarial. Recuperado el 28 de enero de 2013, de Noticias y Perspectivas: http://www.novavision.com.co/noticia2_gestion_por_proyectos.html
- Núcleo S.A. (s.f.). Obtenido de SIMATH - Desarrollo Administrativo y Operativo: <http://nucleocorp.com/cphva.html>
- OIT. (1998). Introducción al estudio del trabajo. Ginebra, Suiza.
- Ortiz, M. P. (s.f.). GESTIÓN POR PROCESOS: Herramienta para la mejora de centros educativos. Obtenido de <http://www.educarchile.cl/Userfiles/P0001/File/Gesti%C3%B3n%20por%20procesos.pdf>
- Rodriguez, L. P. (2008). Origen y Evolución de la Organización del Trabajo.
- Rubén Huertas García. (2008). Decisiones estratégicas para la dirección de operaciones en la empresa de servicios. Barcelona, España.
- Ruiz, J. A. (2013). Mejora de métodos y tiempos de fabricación.
- Synapsis. (16 de 07 de 2010). Todo sobre la gestión por procesos. Recuperado el 28 de 01 de 2013, de Synapsis: <http://www.sinap-sys.com/es/content/todo-sobre-la-gestion-por-procesos-parte-i>
- ZARATIEGUI, J. R. (s.f.). La gestión por procesos: Su papel e importancia en la empresa. Obtenido de <http://www.minetur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/330/12jrza.pdf>
- Torres, Frank Eduardo Rivas. (2007). Procesos y Organización del Trabajo.
- Villa, M. d. (2008). Estudio de trabajo. Medellín, Colombia.

ANEXOS

ANEXOS 1: FOTOGRAFÍAS EMPRESA



ANEXOS 2: FOTOGRAFÍAS POST-COSECHA

➤ Recepción de la flor en el área de post-cosecha



➤ **Clasificación de las flores**



➤ **Boncheo**



➤ **Encapuche y control de calidad**



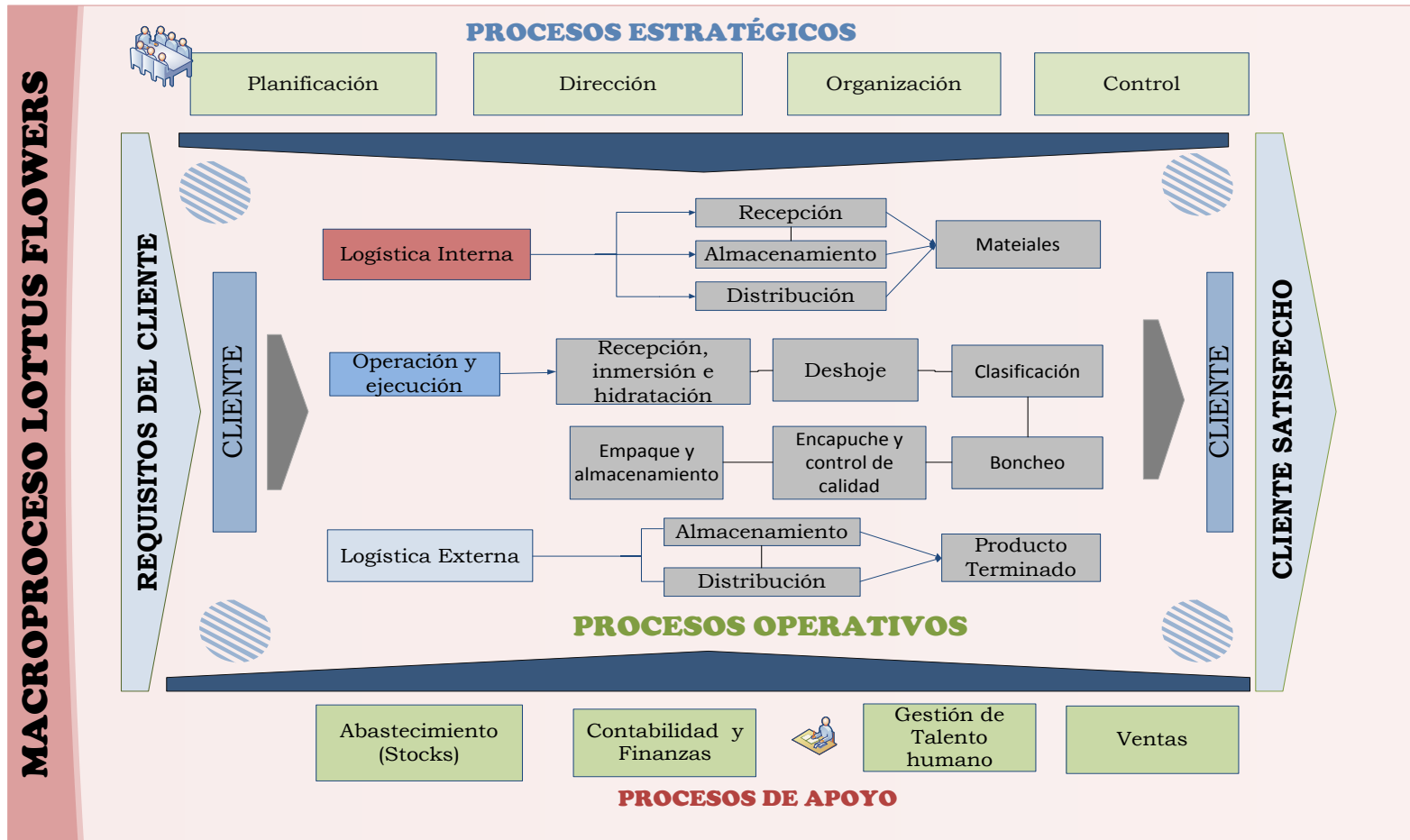
➤ **Hidratación en el cuarto frío**



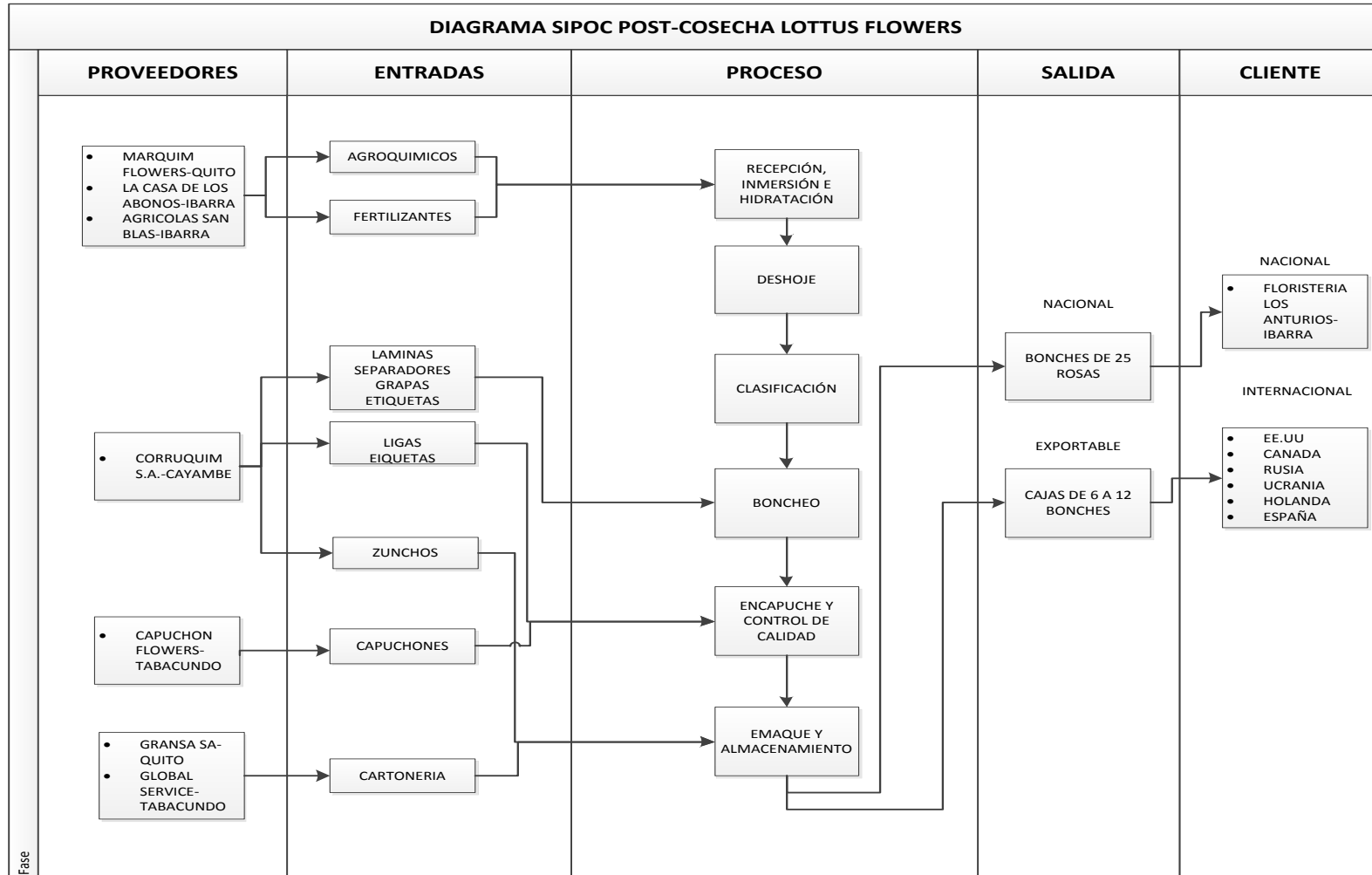
➤ **Empaque**

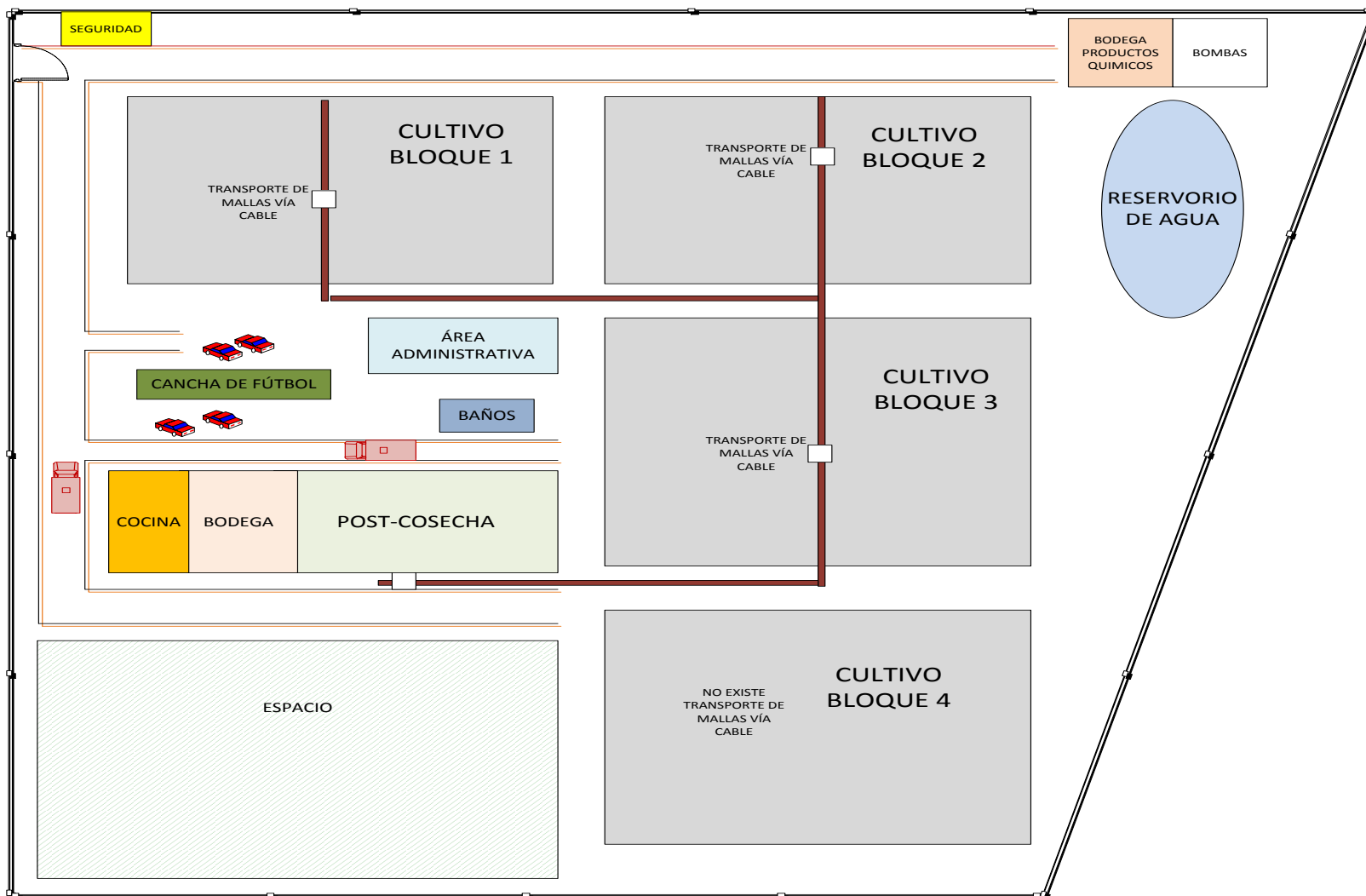


ANEXOS 3: MACRO PROCESO LOTTUS FLOWERS



ANEXOS 4: DIAGRAMA SIPOC



ANEXOS 5: DISTRIBUCIÓN GENERAL DE LA PLANTA

ANEXOS 6: FORMATO DE ENCUESTA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



INVESTIGACIÓN DE CAMPO-JEFES DE PRODUCCIÓN-EMPRESA FLORÍCOLA “LOTTUS FLOWERS”

Objetivo

La presente encuesta está dirigida con el propósito de obtener a través de su opinión los principales problemas que vinculados al área de producción, existen en el área en la que usted labora. Por ello se requiere que le conceda la importancia debida, con vistas a que sean solucionadas las dificultades y con ello se obtenga una mejora significativa en la fábrica.

Nombre:.....

Cargo:.....

Área:.....

1. ¿Existe retrasos en el proceso de producción en la jornada laboral?

Si ☐

No ☐

Por qué?
.....

2. ¿Cree que el sistema de procesamiento actual de la flor optimiza al máximo todos los tiempos y movimientos que existen en el mismo?

Si ☐

No ☐

Por qué?
.....

3. ¿Cree usted que el número actual de trabajadores es el adecuado para este proceso de producción?

Si ☐ No ☐

Por qué?
.....

4. ¿Está de acuerdo con el número de horas que se demoran en realizar todo el proceso de producción?

Si ☐ No ☐

Por qué?
.....

5. ¿Se siente conforme con el sistema de producción actual que existe en la línea?

Si ☐ No ☐

Por qué?
.....

6. ¿Dispone de todos los recursos y/o materiales para la ejecución de sus tareas productivas?

Si ☐ No ☐

Por qué?
.....

7. ¿Cree usted que la distribución actual de la planta le permite realizar sus actividades libremente?

Si ☐ No ☐

Por qué?
.....

8. ¿Conoce si han realizado cambios para el mejoramiento eficaz de la producción?

Si ☐ No ☐

Por qué?

.....

9. ¿Tiene conocimientos acerca de un estudio de tiempos y movimientos en un proceso productivo?

Si

No

Por qué?
.....

10. ¿Estaría de acuerdo a ser parte de un estudio de tiempos y movimientos?

Si

No

Por qué?
.....